

TOSHIBA AQUILION 64 -TT-LAITTEISTOON PEREHTYMINEN MOODLE-YMPÄRISTÖSSÄ

Esimerkkinä pään natiivi-TT-tutkimus

Markku Julkunen
Erkki Sulkala

Opinnäytetyö
Lokakuu 2010
Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma
Tampereen ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma

JULKUNEN, MARKKU & SULKALA, ERKKI:

Toshiba Aquilion 64 -TT-laitteistoon perehtyminen Moodle-ympäristössä.
Esimerkkinä pään natiivi-TT-tutkimus.

Opinnäytetyö 43 s., liitteet 3 s.
Lokakuu 2010

Tekniikan kehitys on avannut uusia mahdollisuuksia kehittää opetusta ja opiskelua. Teknologian käyttöönotto lisää joustavuutta koulutuksessa ja synnyttää virtuaalisia oppimisympäristöjä, jotka tarjoavat ajasta ja paikasta riippumattomat oppimisen mahdollisuudet. Moodle on ilmainen virtuaalinen verkko-oppimisympäristö, jonka tarkoituksena on tukea aktiivista tiedon etsimistä ja yhteistoiminnallisuutta oppimisessa. Keski-Suomen sairaanhoitopiiriin (K-S shp) radiologian yksikössä suorittaa ammattitaitoa edistävää harjoittelua vuosittain röntgenhoitajaopiskelijoita, jotka perehtyvät tietokonetomografiakuvaukseen (TT-kuvaukseen) kolmen–viiden viikon aikana. Tarve käyttää röntgenhoitajan työpanosta perehdyttämiseen vähenee, mikäli opiskelijat pystyvät harjoittelun aikana omatoimisesti perehtymään laitteiston käyttöön. Opinnäytetyön tavoitteena oli tehostaa opiskelijoiden perehdyttämistä Keski-Suomen sairaanhoitopiiriin radiologian yksikössä.

Opinnäytetyönä tuotettiin röntgenhoitajaopiskelijoille verkko-oppimisympäristössä käytettävää perehdyttämismateriaalia, joka käsittelee pään alueen TT-kuvausprosessia Toshiba Aquilion 64 -TT-laitteistolla. K-S shp:n Moodle-ympäristöön luotu interaktiivisia ja audiovisuaalisia mahdollisuuksia hyödyntävä materiaali sisältää perehdyttämisen TT-kuvausprosessin yleisiin asioihin sekä virtuaaliseen pään natiivi-TT-tutkimukseen Toshiba Aquilion 64 -TT-laitteistolla.

Materiaali rakennettiin niin, että sitä voidaan päivittää muille kohderyhmille ja laajentaa uusilla tutkimuksilla. Materiaalia koekäytettiin ja kehitettiin saadun palautteen perusteella. Koekäytössä Toshiba Aquilion 64 -TT-laitteistoon perehtyminen verkossa koettiin joustavaksi, paikasta riippumattomaksi ja opiskeltava asia helposti omaksuttavaksi. Interaktiivisuutta pidettiin hyvänä ja virtuaalinen pään natiivi-TT-tutkimuksen suorittaminen koettiin havainnolliseksi ja opettavaiseksi. Tulevaisuudessa olisi hyödyllistä tehdä muistakin tutkimusohjeista samanlaiset interaktiiviset ohjeet Moodle-ympäristöön.

Asiasanat: tietokonetomografia, perehdyttäminen, verkko-oppiminen, Moodle.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Radiography and Radiotherapy

JULKUNEN, MARKKU & SULKALA, ERKKI

Familiarizing with the use of the Toshiba Aquilion 64 -CT-equipment in the Moodle environment.

Native CT-scanning of the head as an example.

Bachelor's thesis 43 pages, appendices 3 pages

October 2010

The advancement of modern technology has opened new avenues for the development of teaching and learning. The introduction of technology has increased flexibility in education and given rise to virtual learning environments which offer learning opportunities independent on time and place. Moodle is a free virtual on-line learning environment the purpose of which is to support active search for information and interactive learning. The Radiology Unit of the Central Finland Health Care District is the annual venue of professional practical training for students of radiography who familiarize themselves with CT scanning during a period of three to five weeks. The need to use a radiographer's work input for the orientation of the students is diminished if the students can independently familiarize themselves with the use of the equipment during their practical placement. The purpose of the present thesis was to enhance the orientation procedures for the students in the Radiology Unit of the Central Finland Health Care District.

The aim was to produce web-based orientation material for the students of radiography. The content of the material focused on the process of the cephalic region CT-scan with the Toshiba Aquilion 64 CT-equipment. The material, which was created in the Moodle environment of the Central Finland Health Care District and which utilizes the interactive and audiovisual opportunities of the environment, contains the orientation into the general aspects of the CT-scanning process as well as into the virtual, native CT-scanning of the head with the Toshiba Aquilion 64 CT-equipment.

The material was constructed in such a way that it can be updated for other target groups and extended to concern other examinations. A test-run was performed on the material, and the related feedback was used as a basis for improvements. According to the user experiences gained from the test-run, the orientation into the Toshiba Aquilion 64 CT-equipment was seen as flexible, and the subject matter was deemed easy to learn. The interactive nature of the material was found positive, and the performance of the virtual head scan was experienced as being illustrative and highly educational. In the future it would be useful to compile similar interactive materials on other examinations into the Moodle environment.

Key words: computer tomography, orientation, on-line learning, Moodle.

SISÄLLYS

| | |
|--|----|
| 1 JOHDANTO | 5 |
| 2 PEREHDYTTÄMINEN JA VERKKO-OPPIMINEN | 6 |
| 2.1 Perehdyttäminen..... | 6 |
| 2.2 Verkko-oppiminen | 7 |
| 2.2.1 Verkko-oppiminen oppimismuotona..... | 7 |
| 2.2.2 Verkko-oppimisympäristön suunnittelu ja käytettävyys | 9 |
| 2.2.3 Moodle verkko-oppimisympäristönä..... | 12 |
| 3 TIETOKONETOMOGRFIA | 13 |
| 3.1 Tietokonetomografia kuvantamismenetelmänä | 13 |
| 3.2 TT-tutkimusprosessi röntgenhoitajan näkökulmasta | 15 |
| 3.3 Sädeannos ja sädesuojat tietokonetomografiatutkimuksissa | 16 |
| 3.4 Tietokonetomografia pään kuvausmenetelmänä..... | 18 |
| 4 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TEHTÄVÄ..... | 20 |
| 5 TOIMINNALLISEN OPINNÄYTETYÖN TOTEUTTAMINEN | 21 |
| 5.1 Toiminnallinen opinnäytetyö menetelmänä | 21 |
| 5.2 Opinnäytetyön suunnittelu..... | 22 |
| 5.3 Opinnäytetyön toteutus..... | 23 |
| 5.3.1 Prosessi | 23 |
| 5.3.2 Tuotoksen kuvaus..... | 25 |
| 5.4 Opinnäytetyön arviointi..... | 30 |
| 6 POHDINTA..... | 35 |
| 6.1 Opinnäytetyön prosessin tarkastelua..... | 35 |
| 6.2 Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys..... | 36 |
| 6.3 Oma oppimiskokemus..... | 36 |
| 6.4 Jatkotutkimushaasteita..... | 37 |
| LÄHTEET | 39 |
| LIITE..... | 44 |

1 JOHDANTO

Tekniikan kehitys on avannut uusia mahdollisuuksia kehittää opetusta ja opiskelua. Teknologian käyttöönotto lisää joustavuutta koulutuksessa ja synnyttää virtuaalisia oppimisympäristöjä, jotka tarjoavat ajasta ja paikasta riippumattomat oppimisen mahdollisuudet. (Sallila 2001, 7–8.) Moodle on ilmainen virtuaalinen verkko-oppimisympäristö, jonka tarkoituksena on tukea aktiivista tiedon etsimistä ja yhteistoiminnallisuutta oppimisessa (Yli-Luoma & Pirkkalainen 2005, 45; Moodle 2009).

Tietokonekerroskuvaus eli tietokonetomografia (englanniksi computed tomography) perustuu röntgenkuvauksen tavoin röntgensäteiden erilaiseen absorptioon eri kudoksissa ja eri elimissä. Tietokonetomografia lyhennetään joko TT tai CT, joista tässä työssä käytetään pääosin edellistä. TT-kuvantamisessa kohteen joka puolelta kerätään havainnot kohteen läpi eri suuntiin kulkevan röntgensäteilyn vaimentumisesta. Parantunut tekniikka on sekä nopeuttanut että tarkentanut tätä kuvantamista ja mahdollistanut 3D-kuvauksen sekä TT-angiografiatutkimukset 2000-luvulle tultaessa. (Prokop 2003b, 2–3.)

Keski-Suomen sairaanhoitopiirin (K-S shp) radiologian yksikössä suorittaa ammattitaitoa edistävää harjoittelua vuosittain röntgenhoitajaopiskelijoita, jotka perehtyvät TT-kuvaukseen kolmen–viiden viikon aikana. Tarve käyttää röntgenhoitajan työpanosta perehdyttämiseen vähenee, mikäli opiskelijat pystyvät harjoittelun aikana omatoimisesti perehtymään laitteiston käyttöön. Radiologian yksikössä on huomattu, että nykyisin käytössä olevat perehdyttämiskansiot ovat paikkasidonnaisia ja niiden päivittäminen on työlästä. (Andersin 2009.)

Tässä työssä keskitytään röntgenhoitajaopiskelijoiden perehdyttämiseen TT-tutkimusprosessiin. Opinnäytetyön tuotoksena on K-S shp:n Moodle-ympäristön interaktiivisia ja audiovisuaalisia mahdollisuuksia hyödyntävää perehdyttämismateriaalia Toshiba Aquilion 64 -TT-laitteistoon perehtymiseksi. Työ tehdään radiologian yksikön toimeksiannosta. Opiskelijatyönä tehtävä kehittämishanke vähentää tarvetta irrottaa työntekijää päivittäisistä röntgenhoitajan töistä hankkeen toteuttamiseen.

2 PEREHDYTTÄMINEN JA VERKKO-OPPIMINEN

2.1 Perehdyttäminen

Perehdyttämisellä tarkoitetaan kaikkia niitä toimenpiteitä, joiden avulla työntekijät tai opiskelijat oppivat tuntemaan työpaikkansa, sen tavat, ihmiset ja työnsä sekä siihen liittyvät odotukset (Kangas & Hämäläinen 2008, 2). Perehtyminen on työntekijän omaa toimintaa perehdyttämisen aikana. Perehdyttämisen lähtökohtana ja pohjana ovat opastettavan aktiivisuus työyhteisössä sekä hänen aikaisemmat tietonsa, taitonsa ja kokemuksensa (Kangas & Hämäläinen 2008, 2; Penttinen & Mäntynen 2009, 2, 4). Myös Työturvallisuuslain (738/2002) 14 §:ssä ja Työsopimuslain (55/2001) 2 luvun 1 §:ssä edellytetään työnantajan perehdyttävän työntekijät riittävästi työhön, työolosuhteisiin ja työmenetelmiin erityisesti toiminnan, työn tai työvälineiden ja -menetelmien muutosten yhteydessä. Lisäksi säteilylainsäädäntö ja terveydenhuoltolainsäädäntö asettavat työnantajalle ja työntekijälle velvollisuuksia ammattitaitoisen ja turvallisen toiminnan säilyttämiseksi ja edistämiseksi (Säteilylaki 592/1991, 14a §; Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä 559/1994, 1 §).

Perehdyttäminen onnistuu vain, jos uuteen tilanteeseen tuleva työntekijä ottaa vastuuta itse oppimisestaan (Liski, Horn & Villanen 2007, 13). Lyhytaikaisten työntekijöiden ja opiskelijoiden perehdyttämisessä keskitytään yleensä aikapulan vuoksi vain työn kannalta keskeisiin asioihin (Kangas & Hämäläinen 2008, 3, 11). Toisaalta organisaatiot ja työtehtävät ovat tulleet yhä monimutkaisemmiksi, jolloin pelkkä työhön opastaminen ei enää yksin riitä. Perehdyttäminen onkin laajimmillaan menetelmäkokoaisuus työntekijän tukemiseen uusissa ja muuttuvissa olosuhteissa, osa organisaation kehitystyötä ja ulkoista kuvaa. (Kupias & Peltola 2009, 13, 16, 19.)

Kankaan ja Hämäläisen (2008, 15) mukaan työnopastukseen voidaan käyttää joustavasti yleisesti tunnettua viiden askeleen menetelmää. Askeleita ovat opastustilanteen aloittaminen, opetus, mielikuvaharjoittelu, taidon kokeilu ja harjoittelu sekä viidentenä opitun varmistaminen. Guile & Griffiths (2001) muotoilevat konnektiivisessa mallissaan teoriaopiskelun ja työpaikalla oppimisen toisiinsa. Heidän mallissaan opiskelijat arvioivat omien avaintaitojensa kehittymistä, yhdistävät niitä työpaikalla oppimaansa teoriaan ja tuovat omaa teoreettista osaamistaan tietoisesti käytäntöön. Tutkivan otteen oppimi-

seen tuo reflektio, kun oppija analysoi tietojaan, toimintaansa ja käsityksiään (Koli & Silander 2003, 124; Vilkkä & Airaksinen 2003, 154–161; Piramk 2009, 10). Ohjaaja on perehdyttämässä vuorovaikutuksen luoja, tarkentaja ja yhteenvetäjä sekä mahdollisesti tavoitteiden asettaja (Pasanen 2003, 13–18). Koiviston ja Sumkinin (2007, 29–33) mukaan työpaikkaohjaajan on tärkeä osallistua verkkotyöskentelyyn, koska hän auttaa oppimistavoitteiden saavuttamisessa sekä tukee työelämän ja oppilaitoksen välistä yhteistyötä.

2.2 Verkko-oppiminen

2.2.1 Verkko-oppiminen oppimismuotona

Internetin yleistyttyä tietoverkosta on tullut merkittävä tiedonvälityksen ja vuorovaikutuksen muoto. Koulutukseen on kaivattu ja kehitetty erilaisia etäopetuksen keinoja, joilla koulutusta voidaan tarjota ajasta ja paikasta riippumatta. Verkkokoulutus tarkoittaa avoimessa tai suljetussa verkossa tapahtuvaa järjestettyä opetusta ja opiskelua. (Lifländer 1999, 9–10.) Verkko-oppiminen on monimuotoinen oppimismuoto, joka toteutetaan usein kurssimuotoisena. Tieto- ja viestintätekniikka antaa työvälineitä opetusjärjestelyihin, opettajan ja opiskelijoiden väliseen viestintään ja oppimateriaalien toteutukseen sekä jakeluun. (Keränen & Penttinen 2007, 2.) Teknologialla rakennetaan ajasta ja paikasta vapaa oppimisympäristö, verkko-oppimisympäristö (Nevgi, Kurhila & Lindblom-Ylänne 2003, 381).

Kurssi on koulutuksellinen kokonaisuus, jolle on määrätty tavoite, sisältö, laajuus ja arviointi. Se muodostuu verkko-oppimisympäristöön sisällytetyistä oppimateriaalista ja tehtävistä. Oppimisaihiot ovat oppimateriaalin yhden asiasisällön kokonaisuuksia. Oppimisaihiota yhdistelemällä voidaan rakentaa erilaisia ja eritasoisia kursseja. (Keränen & Penttinen 2007, 3, 6; Nurmela & Suominen 2007, 16.) Oppimisaihiot ovat Ilomäen (2004, 15) mukaan parhaimmillaan helposti saatavia ja käytettäviä, valmista opetusmateriaalia sellaisenaan, pedagogisesti joustavia sekä uudelleen käytettäviä. Manninen (2003, 28) ymmärtää verkkokurssin verkko-oppimisympäristön alakäsittienä, jolla tarkoitetaan opetussuunnitelmaan perustuvaa vuorovaikutusmahdollisuuden ja oppimateriaalin sisältävää kokonaisuutta. Pelkkä verkko-oppimateriaali ei siis ole kurssi

eikä verkko-oppimisympäristö. Tässä työssä luodaan perehdyttämismateriaalia, mutta monelta osin kurssin määritelmä soveltuu myös siihen.

Verkko-oppiminen on osittain verkkokoulutuksen tulosta ja osittain koulutuksesta riippumatonta, omatoimista, tietoverkkoon tukeutuvaa oppimista. Verkko-oppimisessa suuri osa opittavasta asiasta on verkossa tai tulee sinne pikemmin opiskelijoiden kuin opettajan sinne tuottamana. Oppiminen on siis tiedon hakua ja rakentamista vuorovaikutuksessa, ei vain oppijan mielessä, vaan yhteisesti näkyvissä tietoverkossa. Väli-töntä vuorovaikutusta on vaikea saavuttaa verkko-opetuksessa, mutta verkko tuo kuitenkin riippumattomuuden ajasta ja paikasta. (Lifländer 1999, 9.) Korhosen (2005, 162) mukaan verkko-opetus on monien mielestä mutkikkaampaa, yksinäisempää ja oudompaa kuin perinteiset opetusmuodot: verkko-opiskelussa korostuvat itsesäätelyvalmiudet ja oppimaan oppimisen valmiudet. Positiivinen asenne teknologiaa ja verkko-opiskelua kohtaan sekä kyky reflektoida ja kontrolloida omaa toimintaa lisäävät sitoutumista verkko-opiskeluun (Korhonen 2005, 163). Parhaimmillaan verkko-oppiminen harjoittelujaksolla tapahtuu työaikana ja se toimii teorian ja käytännön yhdistäjänä (Guile & Griffiths 2001; Koivisto 2007, 33; Koivisto & Sumkin 2007, 29).

Ohjauksen merkitys verkko-oppimisessa on yhdistelmä vuorovaikutuksen tukemista, sisältösuunnittelua, ilmapiirin luomista ja arviointia. Palaute ja ohjauksen jaottelu on keskeistä koko oppimisen ajaksi. Tämän pohjalta opiskelijat kehittävät omaa osaamistaan. (Koli & Silander 2002, 31, 41–44; Korhonen 2005, 171; Koivisto & Sumkin 2007, 29–33.) Vuorovaikutuksellinen ohjaus verkossa on Matikaisen (2003, 66) mukaan riippuvaista myös institutionaalisesta yhteydestä, missä vuorovaikutus tapahtuu. Tämä yhteys on erilainen erilaisissa perehdyttämistilanteissa, kuten esimerkiksi radiologian yksiköissä. Opetusmateriaalin ja siihen liittyvän ohjauksen tulisi perustua johonkin oppimisteoreettisesti perusteltuun päämäärään (Manninen 2003, 36; Nokelainen & Sointu 2003, 70, 85–86). Koli (2008, 15) tarkoittaa verkko-ohjauksella verkkoympäristössä tapahtuvaa tavoitteellista oppimisprosessin, opiskelun, oppimisen ja osaamisen kehittymisen ohjausta. Päämäärän ja verkkomateriaalin yhteensopivuuden määrittelyssä voidaan soveltaa esimerkiksi tasojakoa (taulukko 1). Verkko-oppimisympäristö tarjoaa työvälineet verkko-oppimiseen (Keränen & Penttinen 2007, 28).

Monet ammatillisen verkko-opetuksen kehittäjät korostavat dialogin (vuorovaikutuksen) ja autenttisuuden (työn kaltaisuuden) tärkeyttä (Aarnio & Enqvist 2002; Leppisaari,

Kleimola & Johnson 2007; Ihanainen, Kalli & Kiviniemi 2009). Esimerkiksi Hämeen ammattikorkeakoulussa on kehitetty dialogisen autenttisen oppimisen ohjeistoa, DIANA-mallia, ammatillisen osaamisen rakentamiseen (Aarnio & Enqvist 2002, 118).

TAULUKKO 1. Verkko-oppimisympäristön välineet ja didaktiset periaatteet (Manninen 2003, 37, muokattu)

| Verkko-oppimisympäristön välineet | Oppimisen tavoitetaso |
|-----------------------------------|-----------------------|
| Aineistosivut | Informaation saaminen |
| Testit | Muistaminen |
| Ohjaava hyperteksti | Ymmärtäminen |
| Soveltavat tehtävät | Soveltaminen |

2.2.2 Verkko-oppimisympäristön suunnittelu ja käytettävyys

Lifländer (1999, 25–26) korostaa verkko-oppimisympäristön suunnittelussa kohderyhmää, jolle materiaali tuotetaan, opetussisältöjä, osallistujien lähtötasoa, opetuksen tavoitetta sekä keskeistä ideaa. Myös ristiriidat ja mahdollisuudet tulisi voida määrittää (Lifländer 1999, 25–26). Verkko-oppimisessa hyödynnetään usein sisältöjen jäsentämiseen ja vuorovaikutuksen järjestämiseen oppimisalustojen työkaluja, vaikka ne eivät takaakaan opetuksen onnistumista (Oja & Kleimola 2007, 86). Oja ja Kleimola (2007) esittelevät verkko-opintojen tuotannon tukimallin, jossa opetuspaketin luontiprosessi on tarpeen määrittelyn ja idean määrittelyn jälkeen jaettu suunnitteluvaiheeseen, toteutusvaiheeseen, testausvaiheeseen, julkaisuun ja ylläpitovaiheeseen. He esittävät verkko-opintomateriaalin tuottajille eri vaiheisiin liittyviä kysymyksiä ryhmiteltynä verkko-pedagogiikkaan, sisältöön ja tekniikkaan seuraavasti:

- 1) Määritellään kohderyhmä.
- 2) Määritellään sisällöt ja tavoitteet.
- 3) Suunnitellaan materiaalin rakenne.

Tietoa materiaalia varten voidaan hankkia monella tavalla, muun muassa lukemalla ja kokemuseräisesti. Materiaalin laadinnassa voidaan käyttää jo olemassa olevaa tietoa. Tällöin kaikkea ei tarvitse itse luoda, jolloin säästyy aikaa. (Heikkilä, Jokinen &

Nurmela 2008, 104–105.) Terveysthuollon materiaalin hankinnassa tulee pitää mielessä Potilaslain (785/1992, 13 §) vaatimukset.

Verkko-oppimisympäristön teknisessä toteutuksessa tulisi ottaa huomioon yleisiä verkkopalvelujen käytettävyyteen liittyviä seikkoja. Verkkopalvelu on käytettävyydeltään hyvä, jos verkkotuotteen sisältö on 1) helppo löytää, ymmärtää, lukea ja silmäillä, 2) toiminnot ovat helppokäyttöiset ja 3) sen ulkoasu on selkeä ja sen tehtäviä sekä organisaation julkista kuvaa tukeva (Sinkkonen, Nuutila & Törmä 2009, 22). Toimijan ja toiminnon tavoitteen ymmärtäminen on käyttöliittymän suunnittelijalle tärkeitä selvitettäviä asioita. (Sinkkonen, Kuoppala, Parkkinen & Vastamäki 2006, 65, 155.) Shneidermannin ja Plaisantin (2010, 32) mukaan käyttöliittymän arvioinnissa tulisi ottaa huomioon oppimiseen käytetty aika, testitehtäviin käytetty aika, käyttäjän virheiden määrä, kuinka hyvin opittu asia pysyy käyttäjän mielessä ja käyttäjän tyytyväisyys käyttöliittymään. Lähes samoin Kuutti (2003, 12) listaa käytettävyyden osa-alueiksi opittavuuden, muistettavuuden, tehokkuuden, pienen virhealttiuden ja miellyttävyyden.

Käyttöliittymän suunnittelussa huomioon otettavia asioita ovat visuaalinen käytettävyys ja visuaalinen ilme. Elementtien ryhmittelyn ja järjestyksen olisi hyvä vastata niiden todellisia suhteita. Suunnittelussa tulisi huolehtia riittävästä kontrastista tekstin ja taustan välillä, riittävän suuresta ja selkeästä kirjasintyypistä. Etusivulla ei saisi olla liian monta oppimisaihiota. (Sinkkonen ym. 2006, 155; Sinkkonen ym. 2009, 242, 245.) Suunnittelussa voidaan ottaa huomioon erilaisten oppijoiden tarpeita päästä helposti lisätietoihin ristiin linkittämällä sivuja tai käyttämällä oikopolkuja (Sinkkonen ym. 2009, 220).

Käyttäjän katse tulisi ohjata verkko-oppimisympäristön sivuilla siinä järjestyksessä, kuin suunnittelija on tarkoittanut. Kognitiivisessa lukemisessa katsetta kuljetetaan riveillä ja kohdistetaan fiksaatiopisteisiin. Kohdistessaan katseen näihin pisteisiin lukija tulkitsee tekstin omista lähtökohdistaan ja vertaa tulkintaa aikaisempaan käsitykseensä. Asiat tulisi ryhmitellä hierarkkisesti hahmottamisen ja muistamisen helpottamiseksi eikä mikään elementti saa jäädä piiloon. Tyhjä tila elementin ympärillä lisää sen tärkeyttä. Liike on tehokas huomion ohjaaja näkökentän reuna-alueilla, mutta voi olla häiritsevää ja tarpeettoman voimakasta. (Kuutti 2003, 26, 93; Sinkkonen ym. 2006, 156; Sinkkonen ym. 2009, 259.)

Värien käytöllä voidaan vaikuttaa verkko-oppimisympäristöön monella tavalla. Ennen värien suunnittelua kannattaa liittyä suunnitella mustavalkoiseksi muun muassa siksi, että osa ihmisistä näkee värit muista selvästi poikkeavalla tavalla. Tällaisia ihmisiä ovat esimerkiksi puna-vihervärisokeat. (Sinkkonen ym. 2006, 132–133; Sinkkonen ym. 2009, 254.) Värien määrä tulisi rajata viiteen. Suppea väripaletti on yleensä tyylikkäämpi kuin lukuisia värejä sisältävä paletti. Värien rinnakkain asettelussa esteettinen vaikutus on sekä yksilöllinen, että kulttuurisidonnainen. Kuitenkin esimerkiksi punainen ja keltainen huomataan helpommin kuin sininen ja purppura. Taustaväreinä kannattaa käyttää kylmiä, murrettuja ja vaaleita värejä. Oppimiseen käytettävä aika on usein pitkä, joten väsyttäviä kirkkaita värejä ja värikontrasteja kannattaa välttää. (Kuutti 2003, 100; Sinkkonen ym. 2006, 129, 131; Sinkkonen ym. 2009, 252–254.)

Käytettävyys voidaan testata joko ilman varsinaisia käyttäjiä arviointimenetelmillä tai testikäyttäjien avulla testausmenetelmillä. Käytettävyystestaus testikäyttäjien avulla on objektiivisempi kuin arviointi ilman käyttäjää. Tärkeimmät ilman varsinaista käyttäjää tai testikäyttäjää tehtävät käytettävyystestaukset ovat heuristinen arvio ja asiantuntija-arvio. (Sinkkonen ym. 2009, 285–287.) Heuristisessa arvioinnissa käytetyin sääntökokoelma on Nielsenin lista, jonka käyttämien onnistuu kokemattomaltakin (Kuutti 2003, 49). Sinkkonen ym. (2009, 289–295) ovat kehittäneet käyttöliittymän heuristiseen analyysiin vielä helpokäyttöisemmän sääntökokoelman. Asiantuntija-arvio perustuu usein hiljaiseen osaamiseen, jossa asiantuntija käy läpi käyttöliittymän heuristiseen tapaan, mutta usein ilman erityisiä tarkistuslistoja (Sinkkonen ym. 2009, 295). Käytettävyystestissä kohderyhmään kuuluva käyttäjä suorittaa ennakolta määriteltäviä tehtäviä (Kuutti 2003, 68). Näin voidaan selvittää esimerkiksi aloittelevan käyttäjän selviämistä verkko-oppimisympäristössä. Aluksi menettelyssä kuvataan testitilanne käyttäjälle ja tehdään alkuhaastattelu. Sitten käyttäjä tekee testitehtävät, jonka jälkeen hänet haastatellaan (Sinkkonen ym. 2009, 302, 306). Suomen Virtuaaliammattikorkeakoulussa (2010) on kehitetty verkko-oppimisjaksojen ja oppimisasihioiden pedagogiseen arviointiin MS Excel -pohjaisia työkaluja, joita voidaan käyttää materiaalin arvioinnissa.

2.2.3 Moodle verkko-oppimisympäristönä

Moodle on ilmainen virtuaalinen verkko-oppimisympäristö, jonka tarkoituksena on tukea aktiivista tiedon etsimistä ja yhteistoiminnallisuutta oppimisessa (Yli-Luoma & Pirkkalainen 2005, 45; Moodle 2009). Se on maailman käytetyin verkko-oppimisympäristö. Moodle on ilmainen internetistä ladattava web-sovellus, jota käyttäjät voivat tarvittaessa muokata omiin tarpeisiinsa paremmin sopivaksi. (Karevaara 2009, 15.) Moodle voidaan luokitella kurssien hallintajärjestelmäksi, jossa periaatteena on oppiminen sosiaalisena prosessina (Cole & Foster 2007, 4). Tässä työssä käytetään termejä Moodle, Moodle-ympäristö ja verkko-oppimisympäristö.

Moodle tarjoaa mahdollisuuden rakentaa aineistoa muun muassa web-sivuille, joista voidaan tehdä interaktiivisia siten, että ne sisältävät tekstin lisäksi hyperlinkkejä, kuvia, ääntä ja jopa videoita. Web-sivuille voidaan rakentaa yksilöllinen etusivu, jonka kautta käyttäjät pääsevät lukemaan materiaalin eri osia ja osallistumaan materiaaliin sisältyviin aktiviteetteihin, kuten keskustelualueelle ja tentteihin. Web-sivuja voidaan linkittää toisiinsa materiaalissa liikkumisen helpottamiseksi. Moodle sallii myös kuvien käytön linkkeinä web-sivujen välillä. Moodle-ympäristössä on mahdollista käyttää myös eri ohjelmilla tehtyjä aineistosivuja, kuten PowerPoint-esityksiä. (Keränen & Penttinen 2007, 87–89; Karevaara 2009, 19–20, 47–48, 66, 76–79.)

Keski-Suomen sairaanhoitopiirin Medikes-verkossa on joitakin Moodle-ympäristöön toteutettuja kursseja. Medikes-verkko on K-S shp:n henkilökuntaan kuulumattomilta suljettu tietoverkko, intra-verkko. Verkko-oppimisympäristöön pääsee myös maakunnassa työskentelevä terveyskeskusten henkilöstö, jolla on Medikes-tunnukset ja tarvittavat ohjelmistoavaimet. (Mäntyharju 2010.)

3 TIETOKONETOMOGRAFIA

3.1 Tietokonetomografia kuvantamismenetelmänä

Tietokonetomografiakuvauksen kehitti Godfrey N. Hounsfield vuonna 1971. Ensimmäiset kuvauslaitteet oli tarkoitettu vain pään kuvantamiseen, ja koko kehon kuvantamiseen tarkoitetut laitteet tulivat saataville vuonna 1974. Spiraali-TT esiteltiin ensimmäisen kerran vuonna 1989 ja monileike-TT vuonna 1998. (Prokop 2003b, 2.)

Tietokonetomografia perustuu röntgensäteiden erilaiseen absorptioon kudoksissa ja elimissä. Detektori mittaa vaimenneen säteilyn useasta suunnasta, ja mitattu data yhdistetään. Yhden pyörähdyksen aikana kuvattu leike jaetaan pieniin tilavuusalkioihin, vokseleihin, joille kaikille lasketaan vaimenemiskerroin. Eri vaimenemiskertoimet saavat erilaisen harmaasävyyn, joista tietokone rekonstruoi anatomisen rakenteen harmaasävykuvan kussakin leikkeessä. (Mikkonen 2002, 273; Prokop 2003b, 2–3.) TT mahdollistaa kolmiulotteisesta kohteesta leikekuvat, joissa elimet eivät kuvaudu päällekkäin. TT-kuvissa on suuri kontrasti, koska pienten säteilytettyjen tilavuuksien vuoksi leikekuviin tulee vain vähän sironnutta säteilyä. Säteily on rajoitettu vain haluttuun leiketason. (Jurvelin 2005, 39–40.)

Tietokonetomografialaitteen keskeinen osa on renkaan muotoinen gantry, josta suomeksi käytetään myös termiä kanturi. Potilas siirtyy liikkuvalla tutkimuspöydällä kuvauksen ajaksi gantryyn. Sen sisällä on röntgenputki, joka pyörii potilaan ympäri tutkimuksen aikana. Sen lisäksi gantryn sisällä on röntgenputken vastakkaisella puolella pyörivät säteilyn ilmaisimet eli detektorit, jotka mittaavat potilaan läpi tullutta säteilyä. (Mikkonen 2002, 273; Prokop 2003b, 2–3.) Uusimmissa neljännen sukupolven laitteissa on paikallaan oleva ilmaisinrengas koko gantryn alueella, ja vain röntgenputki pyörii (Prokop 2003b, 3).

Helikaali- eli spiraalitietokonetomografiassa röntgenputki pyörii koko kuvauksen ajan. Tutkimuspöytä liikkuu tasaisella nopeudella kuvauksen aikana gantryn aukon sisällä. Näin potilaasta kuvataan spiraalin muotoinen alue. Kuvausmenetelmä on nopea, jolloin muun muassa hengityksestä johtuvat epätarkkuudet jäävät vähäisiksi. (Mikkonen 2002, 275; Prokop 2003b, 10–11.) Monileiketietokonetomografian idea on sama, mutta yhden

detektoririvin sijasta detektoririvejä on useampia, esimerkiksi 64, kuten on Toshiba Aquilion 64 -TT-laitteistossa. Potilaasta kuvataan kerralla useita rinnakkaisia leikkeitä. Näin tutkimusaika lyhenee ja potilaan liikkumisesta johtuvien artefaktien määrä vähenee. Tutkimus on nopeutensa takia potilaalle vaivaton. (Mikkonen 2002, 276; Prokop 2003a.) Monileike-TT on hyödyllinen kaulan ja pään tutkimuksessa sekä trauman aiheuttamien hermosto- ja pehmytkudosvaurioiden selvittelyssä erityisesti käytettäessä monitasorekonstruktioita. Rekonstruktioista nähdään laskennalliset kuvat eri leikesuunnista. Näissä tutkimuksissa luu- ja pehmytosaikkunointia tulisi käyttää rutiniinisti. (Mack, Balzer, Herzog & Vogl 2003.)

Tietokonetomografia-kuvan tiheysyksikkönä käytetään Hounsfieldin lukua (HU-luku eli TT-arvo), joka on kullekin kudostyypille eri. Kuvassa nämä eri luvut näkyvät eri harmaasävyinä. Kaasun tiheysluku on -1000 , veden 0 , suurin arvo on laitteistosta riippuen $+1000$ – $+3000$ ja kudosten tiheydet sijoittuvat näiden välille. (Jurvelin 2005, 39–40; Valanne 2005, 485–487.) HU-lukuskaalassa ei ole tarkkaa ylärajaa olemassa (Prokop 2003b, 5). Tiheydet esitetään harmaasävyinä, ja koska silmä pystyy erottamaan vain rajoitetun määrän harmaasävyjä (20–100 eri sävyä), käytetään apuna ikkunointia. Ikkunoinnissa näytetään ainoastaan osa tiheysskaalasta, esimerkiksi pehmytkudosikkunoinnissa katsotaan tiheysarvoja -100 – $+400$. (Jurvelin 2005, 39–40; Valanne 2005, 485–487; Prokop 2003b, 5–6; Hofer 2007, 16–17.) Ikkunan leveys vaikuttaa katseltavan kuvan kontrastiin: mitä pienempi ikkunointiväli sitä suurempi kontrasti, koska ikkunoidussa kuvassa nähtävät noin 40 ihmissilmin havaittavaa harmaasävyä kattavat tällöin vain pienen osan koko harmaasävyyskaalasta (Hofer 2007, 16).

TT:n kontrastierotuskyky on huonompi kuin magneettitutkimuslaitteella. TT:n ongelmana ovat myös artefaktat eli kuvausvirheet, joita voi syntyä useista eri syistä, muun muassa potilaan liikkeestä, kuvausalueella olevista metallisista esineistä tai kuvan virheellisestä laskennasta. Muihin TT-tutkimuksiin verrattuna säderasitus pään alueen kuvauksissa on varsin vähäinen, mutta se tulee aina ottaa huomioon erityisesti lapsia ja nuoria kuvattaessa. Pään TT:n sädeannos vastaa noin 70 keuhkokuvan aiheuttamaa säderasitusta. (Kalender 2005, 117–121; Valanne 2005, 485–486.)

3.2 TT-tutkimusprosessi röntgenhoitajan näkökulmasta

TT-tutkimusprosessilla tarkoitetaan tässä työssä röntgenhoitajan työhön kuuluvia TT-tutkimusten vaiheita ja osia läheteestä lausuntoon. TT-kuvausprosessilla tarkoitetaan tässä työssä röntgenhoitajan työhön kuuluvia konsolityöskentelyn vaiheita TT-tutkimusprosessissa. Pään natiivi-TT-tutkimuksella tarkoitetaan tässä työssä ilman varjoainetta tehtävää pään tietokonetomografiatutkimusta. Pään natiivi-TT-kuvausprosessilla tarkoitetaan tässä työssä pään natiivi-TT-tutkimuksen TT-kuvausprosessia.

K-S:n sairaanhoitopiirin radiologian yksikön TT-tutkimusprosessi noudattaa pääosin yleistä käytäntöä. Jokaiseen TT-tutkimukseen on oltava asianmukainen lääkärin lähete. Läheteen perusteella radiologian erikoislääkäri tekee kuvausohjeet röntgenhoitajalle. Ohjeeseen merkitään ainakin kuvauskohde, kuvausohjelma ja mahdollisesti muita kuvauksen kannalta oleellisia tietoja kuten leikepaksuudet. Ennen tutkimuksen aloittamista potilaan sairaushistoriaa tulee selvittää tarvittavilta osin. (Hofer 2007, 18; K-S shp radiologia 2009a.)

Monet TT-tutkimukset tehdään varjoainetehosteisena. Myös pään natiivi-TT-tutkimusta seuraa joskus varjoainetehosteinen tutkimus. Jos tutkimus tehdään varjoainetehosteisena, potilaan tiedoista tulee selvittää, ettei hänellä ole varjoaineallergiaa tai taipumusta varjoainereaktioille. Koska varjoaine poistuu elimistöstä munuaisten kautta, niiden toimintakyky tulee tarkistaa selvittämällä toimintakykyä kuvaava kreatiniiniarvo. Jotta tutkimus voidaan tehdä turvallisesti, kreatiniiniarvon tulee olla viitearvojen rajoissa. Tarvittaessa konsultoidaan radiologia esimerkiksi nesteytyksen tarpeesta. Metformiinipitoisten lääkkeiden käyttö tulee olla tauolla tutkimusta edeltävän päivän ja kaksi päivää tutkimuksen jälkeen. (Hofer 2007, 18; Prokop & van der Molen 2003, 84–85; K-S shp radiologia 2009a.)

Potilas saa varjoaineen joko suun kautta tai suonensisäisesti. Suun kautta otettavia varjoaineita varten potilaalle annetaan juomisohjeet ja kerrotaan tutkimuksen kulku lyhyesti. Varjoaine tulee juoda pieninä määrinä kerrallaan ohjeistetun ajan kuluessa, yleensä kuvausta edeltävän tunnin aikana. Ennen kuvauksen alkua potilaalta poistetaan kaikki kuvausalueella olevat metalliset esineet, koska ne aiheuttavat artefaktaa kuvaan. (Hofer 2007, 18–19; Prokop & van der Molen 2003, 84–85, 88.)

Potilas asetellaan tarkasti tutkimuskohteen mukaan symmetrisesti tutkimuspöydälle mukavaan asentoon. Hänet tuetaan tarvittaessa esimerkiksi polvityynyllä, jotta asento on helppo pitää. Näin estetään liikeartefaktujen synty. (Prokop & van der Molen 2003, 88.) Jos varjoaine laitetaan suoneen, potilas kanyloidaan tutkimuspöydällä ennen tutkimusta. Valmiiksi täytetty varjoaineruisku yhdistetään potilaan kanyyliin. Jos kuvaukseen liittyy hengitysohjeita, potilaalle kerrotaan tästä. Mahdollisuuksien mukaan käytetään sädesuojia erityisesti sädeherkkien elinten (rinnat, gonadit, silmät, kilpirauhanen) suojaamiseen. Ensin suoritetaan suunnittelukuva eli scano-kuvaus, jonka perusteella asetellaan varsinaisen leikekuvauksen kuvapakat ja tämän jälkeen kuvataan potilas radiologin antamien ohjeiden mukaisesti. (Prokop & van der Molen 2003, 88; Hofer 2007, 18–19; K-S shp radiologia 2009a.)

Kanyylin poiston jälkeen potilasta kehoitetaan painamaan pistokohtaa useita minutteja ja juomaan tutkimuspäivän aikana runsaasti, jotta varjoaine poistuu munuaisten kautta elimistöstä nopeammin. Tarkistetaan, että potilas on tietoinen hoitonsa jatkovaiheista. Tutkimustiedot kirjataan asianmukaisesti tutkimuspaikan tapojen mukaan. Kuvat käsitellään ja toimitetaan eteenpäin sovitulla tavalla. (K-S shp radiologia 2009a.)

3.3 Sädeannos ja sädesuojat tietokonetomografiatutkimuksissa

Tietokonetomografiatutkimusten diagnostinen hyöty on suuri, mutta myös potilaan sädeannosta pidetään yleisesti suhteellisen korkeana (Kalender 2005, 154, 192). Säteily-suojelun kannalta TT-tutkimukset ovat yksi tämän hetken merkittävimmistä optimoinnin kohteista (Tiipio, Kettunen & Servomaa 2002). Sädeannosten pienentämisen menetelmät riippuvat laitesukupolvesta ja niiden mahdollisuuksista optimoida kuvausparametreja potilaan koon ja geometrian suhteen (Kalender 2005, 176; Kortnesniemi 2010). Tutkimuksen suorittaja voi optimoida potilaan sädealtistusta TT-tutkimuksessa monilla tavoin, joista yksi on sädesuojien käyttö (Lehikoinen 2006). Säteilykentän ulkopuolella käytettävät lyijysuojaimet ovat tärkeä erityisesti herkkien elinten ja kudosten sädeannosta vähentävä menetelmä (Suomen röntgenhoitajaliitto 2006, 16; Kortnesniemi 2010). Hajasäteily potilaan kehon sisältä ja vuotosäteily laitteesta ovat tärkeitä säteily-suojelussa huomioitavia asioita (Kalender 2005, 164; Kortnesniemi 2010).

Perinteisten sädekentän ulkopuolella käytettävien lyijysuojainten lisäksi käytössä ovat vismutti-lateksisuojat, joita voidaan käyttää kuvausalueella pienentämään pinta-annosta (Lehikoinen 2006). Keskeinen etu vismuttisuojiin kohdalla on se, että – toisin kuin lyijysuojia – niitä voidaan käyttää TT:ssä varsinaisella kuvausalueella ilman, että kuvien diagnostinen laatu kärsii paikallista pinta-artefaktaa lukuun ottamatta. Tutkimuksissa vismuttisuojiin soveltuvuus TT-säteilysuojaukseen on todettu olevan erinomainen: pinta-annosta on voitu useissa tapauksissa vähentää jopa 50 % ilman, että kuvien diagnostinen laatu on heikentynyt. Vismutin fysikaalisten ominaisuuksien perusteella sen suojausvaikutus on lyijyä parempi TT-kuvauksissa käytettävillä putkijännitteillä. Vismuttisuojiin säteilyaltistusta vähentävä vaikutus on paikallinen ja rajoittuu potilaalla pintakerrokseen. Vismuttisuojiin käyttökohteita ovat siten säteilyn käytön kannalta kriittiset pintaelimet kuten silmät, kilpirauhanen, rinnat ja kivekset. Syntyvää pinta-artefaktaa voidaan siirtää kauemmaksi tutkittavasta kudoksesta lisäämällä ihon ja suojan väliin ilmatilaa laittamalla suojan alle paperia tai vaahtomuovia. Tällöin suojattavan alueen pinta-annos kuitenkin hieman kasvaa suojan sivulta tulevan siroavan säteilyn takia. (Kortesniemi 2006; K-S shp radiologia 2009b.)

Kuvapakan pituus vaikuttaa sädeannokseen, joten pakan aloituskohta ja pituus tulee asettaa huolella. Kuvausohjelma tulee valita lähetteen ja kuvausohjeen mukaisesti. Helikaalikuvauksessa sädeannos on suurempi kuin tavallisessa leikekuvauksessa. (Kalender 2005, 176; K-S shp radiologia 2009d.) Putken kiihdytysjännite (kV) vaikuttaa kuvakontrastiin, mutta sen vaikutus sädeannokseen on monimutkainen, yleensä jännite on määritelty ohjelmaan valmiiksi (Kalender 2005, 170; K-S shp radiologia 2009d). Putken sähkövirran määrä (mAs) on suoraan verrannollinen sädeannokseen, joten virran pienentäminen pudottaa sädeannosta. Yleensä käytetään automaattista putkivirran modulaatiota aina, kun se on mahdollista. Tällöin laite itse määrittää tarvittavan mAs-arvon kohteen paksuuden mukaan, ja sädeannos pienenee kapeissa kohteissa. (Kalender 2005, 179.) Tämä vähentää huomattavasti potilaan säteilyaltistusta. Vismuttisäde-suojiin käyttö voi kuitenkin johtaa harhaan putkivirran modulointia. Jos modulointi lasketaan scano-kuvauksen perusteella, suojat tulisi asettaa vasta sen jälkeen, jotta automatiikka ei nostaisi mAs-tasoa (ja potilaan sädeannosta) suojan vaikutuksen kompensoimiseksi. (Kortesniemi 2006.)

3.4 Tietokonetomografia pään kuvausmenetelmänä

Pään kuvantaminen on muuttunut paljon viimeisten vuosikymmenien aikana. Tietokonetomografiatekniikan kehittyminen, lyhentynyt tutkimusaika, ohentunut leikepaksuus ja korkea resoluutio ovat nykyään mahdollisia huonontamatta kuvanlaatua (Mack ym. 2003). Keski-Suomen sairaanhoitopiirin radiologian yksikön pään tietokonetomografiatutkimuksissa noudatetaan yleisiä käytäntöjä (K-S shp radiologia 2007).

Tietokonetomografia natiivikuvauksena tai varjoaineella tehostettuna on neurologisten akuuttitilanteiden tärkein kuvausmenetelmä. Se on helposti saatavilla oleva suhteellisen nopea tutkimus, jonka avulla huonokuntoinenkin potilas voidaan tutkia ilman erityisjärjestelyjä. TT osoittaa luotettavasti vuodot ja kasvaimet sekä aivorakenteiden henkeä uhkaavat siirtymät. Tuoreen aivoinfarktin diagnostiikassa TT on vakiinnuttanut asemansa ensisijaisena kuvausmenetelmänä. Kuvauksen tarkoituksena on toisaalta sulkea pois muut samanlaisia oireita aiheuttavat tilat, esimerkiksi vuodot, ja toisaalta auttaa infarktin koon ja sijainnin arvioinnissa. (Valanne 2005, 485, 493.)

Aivojen TT-tutkimus aloitetaan scano-kuvauksella ja varsinainen kuvaus alkaa yleensä kallonpohjasta. Tämän jälkeen edetään aksiaalisuuntaisin leikkein kohti päälakea. Aluksi käytetään 2–5 mm leikepaksuutta ja isoaivojen alueella 5–10 mm leikepaksuutta. Kuvia tarkastellaan monitorilla erilaisin ikkunoin, jolloin saadaan esille esimerkiksi mahdolliset kallomurtumat ja vuodot. (Valanne 2005, 486–487; Hofer 2007, 26–27.)

Pään alueen kuvauksissa gantryn kallistuskulmalla voidaan tehokkaasti vähentää silmien säteilytystä ilman sädesuojiakin. Kortensniemien (2006) mukaan vismuttisuojioiden käytöllä pään alueen TT:ssä voidaan saavuttaa merkittävä silmien sädeannossäästö silloin, kun silmät ovat kokonaan tai osittainkin kuvauksen aikaisessa säteilykentässä. Sen sijaan, jos silmät ovat kuvattavan alueen reunojen ulkopuolella, ei suojillakaan ole merkitystä, koska suojausvaikutus on sironnan kannalta vähäinen. Matsubara ym. (2010) totesivat parhaiksi keinoiksi alentaa silmien sädeannosta pään TT-tutkimuksissa kallistamalla gantryä päästä jalkoihin päin ja mahdollisuuksien mukaan kääntämällä potilaan päätä rintaa kohti sekä käyttämällä ei-helikaalikuvauksia. Kilpirauhasen suojaus sekä naisilla rintojen suojaus on perusteltua pään TT-tutkimuksissa, joissa sironneesta

säteilystä rinnoille kertyvää pinta-annosta voidaan vähentää lyijysuojia käyttämällä potilaan geometriasta riippuen jopa 50 %. (Kortesniemi 2006.)

Pään kuvauksissa voidaan käyttää vismutti-lateksisilmäsuojaa. Vaikka vismuttilateksisuojan asettaminen potilaalle olisi mahdollista, ei sitä läheskään aina tehdä, sillä hoitajilla on puutteelliset tiedot suojan vaikutuksesta kuvanlaatuun ja potilaan sädeannokseen. Lyijysuojien käyttö on vähäistä, kun otetaan huomioon, että niiden oikeanlainen käyttö ei vaikuta kuvanlaatuun ja niitä on ollut saatavissa vuosia. Lyijysuojista on käytössä kilpirauhas- ja kivessuoja sekä rintasuojat. Lisäksi on käyttökokemusta vismutti-lateksirintasuojista keuhkojen ja vatsan alueen kuvauksissa. Suojien käyttö vaihtelee riippuen potilaasta ja hoitajan tiedoista, rutiinista ja sairaalan ohjeistuksesta. (Lehikoinen 2006.) Williams ja Adams (2006) totesivat tutkimuksessaan kilpirauhassuojan alentavan sironneesta säteilystä aiheutunutta annosta 46–58 % kilpirauhasen pinnalla ja 37–44 % kilpirauhaskudoksessa. Tutkijat totesivat, että vaikka sironneesta säteilystä aiheutunut annos ei ole suuri, suojauksesta on hyötyä erityisesti lapsille sekä potilaille, joille tehdään pään TT-tutkimus useasti.

4 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA TEHTÄVÄ

Opinnäytetyön tavoitteena on tehostaa opiskelijoiden perehdyttämistä Keski-Suomen sairaanhoitopiirin radiologian yksikössä.

Opinnäytetyönä on tarkoitus tuottaa röntgenhoitajaopiskelijoille verkko-oppimisympäristössä käytettävää perehdyttämismateriaalia, joka käsittelee pään natiivi-TT-tutkimuksen konsolityöskentelyä Toshiba Aquilion 64 -TT-laitteistolla. Materiaali sisältää perehdyttämisen TT-kuvausprosessin yleisiin asioihin sekä pään natiivi-TT-kuvausprosessiin Toshiba Aquilion 64 -TT-laitteistolla. Tuotoksena on interaktiivisia ja audiovisuaalisia mahdollisuuksia hyödyntävää perehdyttämismateriaalia Moodle-ympäristöön.

Opinnäytetyön tehtävänä on selvittää, mitkä ovat verkko-oppimisympäristössä käytettävän perehdyttämismateriaalin keskeiset sisältöalueet.

5 TOIMINNALLISEN OPINNÄYTETYÖN TOTEUTTAMINEN

5.1 Toiminnallinen opinnäytetyö menetelmänä

Toiminnallinen opinnäytetyö on vaihtoehto tutkimukselliselle opinnäytetyölle. Toiminnallisessa opinnäytetyössä aihe nousee usein työelämästä, jolloin opinnäytetyöllä on toimeksiantaja työelämässä. Toiminnallisen työn ensimmäinen vaihe on aiheen ideointi ja aiheanalyysi. Tärkein osa siinä on opinnäytetyön kohderyhmä ja työn rajaaminen. (Vilkka & Airaksinen 2003, 9, 16, 38.) Tässä työssä idea tuli Keski-Suomen sairaanhoitopiirin radiologian yksiköstä. Aihe muotoutui lopulliseen muotoonsa tekijöiden, ohjaavien opettajien ja toimeksiantajan yhteistyönä, ja kohderyhmäksi rajattiin lopulta röntgenhoitajaopiskelijat.

Toiminnallisen opinnäytetyön voi ymmärtää kehittämishankkeena (Piramk 2009, 4–5). Toikko & Rantanen (2009, 56) sisällyttävät kehittämistoimintaan viisi tehtävää: perustelun, toiminnan organisoinnin, kehittävän toiminnan, toiminnan arvioinnin sekä uusien palveluiden ja tuotteiden levittämisen. Toiminnallisessa opinnäytetyössä luodaan tuote, tapahtuma, opastus, tai ohjeistus jollekin tietylle taholle käytettäväksi (Vilkka & Airaksinen 2003, 38). Tässä työssä luodaan perehdyttämismateriaalia valitulle kohderyhmälle, röntgenhoitajaopiskelijoille. Tarkka kohderyhmän valinta toimii myös työn rajaajana ja auttaa sisällön valinnassa (Vilkka & Airaksinen 2003, 40).

Tuotteen lisäksi opinnäytetyössä luodaan myös kirjallinen raportti (Piramk 2009, 18). Raportin on täytettävä tutkimusviestinnän vaatimukset myös viittausten ja lähteiden käytössä (Mettiäinen & Virikko 2007, 14). Raportti on kuvaus siitä, mitä tehtiin, miten tehtiin ja miksi tehtiin. Raportissa kuvataan myös koko työprosessi. (Vilkka & Airaksinen 2003, 65–69.) Jääskeläisen (2005, 63) mukaan toiminnallisen opinnäytetyön raportti on jossain määrin uusi tekstilaji eikä sitä ole hedelmällistä laatia tutkielmamallin mukaan, mutta toisaalta lukuisten opinnäytetyöoppaiden anti toiminnallisen opinnäytetyön tueksi on vähäinen. Tässä raportissa noudatetaan Tampereen ammatti- ja korkeakoulun ohjeita (Mettiäinen & Virikko 2007; Piramk 2009). Raportin tulee osoittaa toisaalta tekijän oppineisuus, toisaalta vastata toimeksiantajan konkreettisiin käytännöllisiin kysymyksiin sekä vielä palvella alan opiskelijoita ja muita kiinnostuneita (Jääskeläinen 2005, 66; Karppinen 2005, 269; Vilkka 2006, 76–77).

5.2 Opinnäytetyön suunnittelu

Idea opinnäytetyöhön tuli Keski-Suomen sairaanhoitopiirin radiologian yksiköstä. Siellä oli havaittu, että kansioissa oleva kirjallinen perehdyttämismateriaali on paikka-
sidonnaista ja hankalasti uudistettavaa. Sen sijaan sairaanhoitopiirin verkkoon rakennettu materiaali olisi helpommin päivitettävää ja sinne pääsisi kaikilta tietokoneilta, joissa on internet-yhteys. K-S shp:llä on käytössä tai tekeillä lääkeshoidon ja säteily-suojelun verkkokurssit Moodle-ympäristössä, joka valittiin myös tämän työn tuotoksen verkko-oppimisympäristöksi. Opinnäytetyön tavoitteena on tehostaa opiskelijoiden perehdyttämistä Keski-Suomen sairaanhoitopiirin radiologian yksikössä. Tarkoituksena on tuottaa röntgenhoitajaopiskelijoille verkko-oppimisympäristössä käytettävää perehdyttämismateriaalia, joka käsittelee pään natiivi-TT-tutkimuksen konsolityöskentelyä Toshiba Aquilion 64 -TT-laitteistolla.

Perehdyttämismateriaalin suunnittelussa noudatettiin Ojan ja Kleimolan (2007) tukimallia sekä Lifländerin (1999, 25–26) listaa soveltuvien osien. Materiaalin organisoinnissa päätettiin käyttää oppimisaihioita. Oppimisaihioiden avulla materiaalia voidaan eriyttää, laajentaa ja päivittää. Materiaali sisältää yleistä tietoa TT-tutkimusprosessista sekä pään natiivi-TT-kuvausprosessista. Potilaiden tietojen ja kuvien käyttämistä materiaalin hankinnassa pohdittiin Potilaslain (785/1992, 13 §) perusteella ja päädyttiin käyttämään kuvauksissa fantomia. Oppimisen tavoitteeksi päätettiin, että opiskelijat osaavat toteuttaa pään natiivi-TT-kuvausprosessin Toshiba Aquilion 64 -TT-laitteistolla ammattitaitoa edistävän harjoittelun aikana. Opiskelijoiden oletetaan aikaisempien teoriaopintojensa perusteella osaavan perustiedot TT-tutkimusprosessista. Verkko-oppimateriaali tuotettaisiin Moodle-ympäristöön web-sivuina, jotka sisältävät tekstin lisäksi pään natiivi-TT-kuvausprosessin virtuaalisen suorittamisen vaihe-vaiheelta. Tämä toimisi oppimistehtävänä materiaalissa: perehtyjä suorittaa tutkimuksen itsenäisesti virtuaalisesti sivuilla annettujen ohjeiden mukaisesti. Opintokokonaisuuden rakenteen organisoinnissa käytettäisiin web-sivujen välille luotuja linkkejä. Materiaalin omaksumisen arvioinnissa päätettiin käyttää materiaalin lopussa olevaa lopputenttiä.

Materiaalin keskeinen idea on siirtää oppiminen paperilta luennasta verkko-oppimisympäristöön virtuaalisesti suoritettavaksi ja luopua organisaatiossa käytössä olevista perehdyttämiskansioista. Verkko-oppimisympäristössä voidaan käyttää kuvia, linkkejä ja videoita. Näin tarjotaan uusia mahdollisuuksia oppia. Oppimisen arviointi verkko-

oppimisympäristöissä saattaa olla vaikeaa. Ristiriitoja voi syntyä myös opiskelijoiden puutteellisista atk-taidoista. (Korhonen 2005, 162.) Verkko-oppimisen teoriassa (Aarnio & Enqvist 2002; Leppisaari, Kleimola & Johnson 2007; Ihanainen, Kalli & Kiviniemi 2009) korostettua dialogia ja autenttisuutta tavoiteltiin Moodle-ympäristön tarjoamalla interaktiivisuudella.

Oppimisaihiot päätettiin suunnitella teorian, nykyisin K-S shp:ssä käytössä olevan perehdyttämismateriaalin sekä ammattitaitoa edistävän harjoittelun kokemusten perusteella Moodleen sopiviksi. Siitä pyydetäisiin asiantuntijapalautetta (Vilka & Airaksinen 2003, 52) radiologian yksikön röntgenhoitajilta ja muutamalta materiaalia testaavalta röntgenhoitajaopiskelijalta. Heiltä saatavan palautteen perusteella materiaalia muotoillaan siten, että muiden kohderyhmien huomioiminen ja laajennettavuus uusilla tutkimuksilla onnistuu. Opiskelijatestaajien avulla selvitetäisiin verkkomateriaalin käytettävyyttä Sinkkosen ym. (2009, 22) kriteerien perusteella sekä arvioitaisiin Sinkkosen ym. (2006, 155; 2009, 242, 245) hyvän visuaalisen ilmeen ehtojen toteutumista materiaalissa. Käyttäjätesteissä voidaan tehdä myös nopeus- tai virhealttiustestejä (Kuutti 2003, 12; Shneiderman & Plaisant 2010, 32). Testaajat arvioisivat myös pedagogista laatua Suomen Virtuaaliammattikorkeakoulun (2010) kriteeristön ja väittämäkysymysten (liite) perusteella. Tekijät arvioisivat itse materiaalin käytettävyyttä Nielsenin listasta tehdyn heuristisen sääntökokoelman (Sinkkonen ym. 2009, 289–295) mukaan.

5.3 Opinnäytetyön toteutus

5.3.1 Prosessi

Opinnäytetyön tavoitteen, tarkoituksen ja tehtävän määrittelyn jälkeen perehdyttiin verkko-oppimiseen ja materiaalin tuottamiseen. Tuotoksen käytännön toteutus Moodle-ympäristöön alkoi maaliskuussa 2010, kun kohderyhmä sekä materiaalin sisällöt ja tavoitteet oli määritelty. Aluksi K-S shp:n ohjeet (K-S shp radiologia 2007, 2009a, 2009b, 2009c, 2009d) muokattiin materiaaliin sopiviksi ja siirrettiin Moodle-ympäristöön. Heikkilä ym. (2008, 104–105) pitävät jo olemassa olevan tiedon hyödyntämistä järkevänä, koska näin säästyy aikaa.

Alusta lähtien tarkoitus oli lisätä tekstiin mukaan kuvia, linkkejä ja mahdollisesti videoita. Materiaaliin voidaan sisällyttää siten myös erilaisia pedagogista tavoitetasoja (taulukko 1). Näin materiaalista saadaan audiovisuaalinen ja siinä voidaan hyödyntää nykyaikaisen tieto- ja viestintäteknikan tarjoamia mahdollisuuksia (Keränen & Penttinen 2007, 2). Tarkoitus oli kuvata pään kuvausohjelmalla fantomia ja ottaa kuvankaappauskuvia suoraan Toshiba Aquilion 64 -TT-laitteiston näyttöpäätteeltä. Koska tämä osoittautui mahdottomaksi MS Windowsin leikepöydän kautta, fantomin TT-kuvausprosessi valokuvattiin näyttöruudulta vaihe vaiheelta. Kuvat liitettiin Moodle-ympäristössä olevan tekstin tueksi ja linkeiksi niin, että kuvien avulla opiskelijalla on mahdollisuus suorittaa pään natiivi-TT-kuvausprosessi virtuaalisesti. Interaktiivisuudella tavoiteltiin autenttista vaikutelmaa (Aarnio & Enqvist 2002; Leppisaari, Kleimola & Johnson 2007; Ihanainen, Kalli & Kiviniemi 2009) pään natiivi-TT-kuvausprosessista.

Ensimmäisestä versiosta pyydettiin asiantuntijapalautetta radiologian yksikön henkilökunnalta sekä materiaalin teknisestä toteutuksesta että erityisesti sen sisällöstä (Vilkkä & Airaksinen 2003, 52). Palautteen perusteella materiaalista korjattiin muutama asiavirhe. Materiaalin interaktiiviseen osioon (pään natiivi-TT-kuvausprosessin virtuaalinen suorittaminen) toimeksiantaja oli erityisen tyytyväinen, joten interaktiivisuutta päätettiin pitää edelleen materiaalin perusajatuksena. Kirjallista raporttia valmisteltiin tuotoksen muokkauksen ohessa.

Ohjaavilta opettajilta saatiin palautetta sekä kirjallisesta raportista että Moodle-ympäristön materiaalista. Saadun palautteen perusteella osa materiaalisissa käytettävistä kuvista uusittiin tarkemmilla kuvilla. Materiaaliin myös lisättiin uusia kuvia. Kesän 2010 aikana perehdyttämismateriaalille tehtiin käytettävyydesti, jossa kaksi kohde-ryhmään kuuluvaa käyttäjää perehtyi materiaaliin itsenäisesti (Kuutti 2003, 68; Sinkkonen ym. 2009, 302, 306). Tämän jälkeen opiskelijoilta pyydettiin käyttäjäpalautetta. Heidän avullaan selvitettiin verkkomateriaalin käytettävyyttä Sinkkonen ym. (2009, 22) kolmen kriteerin perusteella sekä Sinkkonen ym. (2006, 155; 2009, 242, 245) hyvälle visuaaliselle ilmeelle antamien ehtojen toteutumista materiaalisissa. Testaajat arvioivat myös oman kokemuksensa mukaisesti materiaalin pedagogista laatua Suomen Virtuaaliammattikorkeakoulun (2010) kriteeristön perusteella. Heiltä saadun palautteen perusteella materiaalin ulkoasua muokattiin. Sivuilla liikkumista helpotettiin lisäämällä joka sivulle mahdollisuus palata myös edelliselle sivulle. Lisäksi etusivun ohjeita mate-

riaalissa liikkumisesta tarkennettiin. Materiaalin interaktiivisuutta painotettiin lisäämällä maininta kuvalinkeistä päään natiivi-TT-tutkimusprosessin kuvalliseen ohjeeseen.

Tekstin luettavuutta parannettiin käyttämällä kursiiivia näytön valikkoteksteissä erottelemaan se leipätekstistä. Myös kirkkaan vihreä sanastolinkki vaihdettiin tumman vihreään, jotta linkit eivät ”hyppisi silmille”. Palautteen perusteella materiaaliin lisättiin laitteen turvallisuusasioita käsittelevä sivu. Materiaalin kaikki web-sivut oikoluettiin, tekstiä muokattiin ja luettavuutta parannettiin poistamalla oikean laidan tasaus. Kirjalista raporttia korjattiin ja täydennettiin kesän aikana sekä viimeisteltiin syksyllä.

5.3.2 Tuotoksen kuvaus

Materiaali luotiin Moodle-ympäristöön, joten käyttöliittymän suunnitteluun ei voitu kovin paljon vaikuttaa (Sinkkonen ym. 2006, 155; Sinkkonen ym. 2009, 242, 245). Moodlessa perehdyttämismateriaalilla on yksilöllinen etusivu, jonka kautta osallistujat pääsevät lukemaan materiaalia ja osallistumaan materiaaliin sisältyviin aktiviteetteihin. Ensimmäisellä sivulla asetetaan opiskelulle tavoite ja motivoidaan opiskelijoita muuttamalla lauseella päään kuvauksen itsenäiseen opiskeluun. Motivoiva tavoitteen asetus kuuluu ensimmäisen vaiheeseen perehdyttämisen viiden askeleen mallia (Kangas & Hämäläinen 2008, 15). Jokaisella sivulla on kolme palstaa etusivun tavoin (kuva 1). Varsinainen sisältö on keskipalstalla. Reunapalstoilla on lohkoiksi kutsuttuja laatikoita. Ne tarjoavat oikopolkuja Moodlen eri osiin ja aktiviteetteihin. Lohkot auttavat myös materiaalin hallinnassa. (Karevaara 2009, 18–19.)



OPPIMISYMPÄRISTÖ
 KESKI-SUOMEN SAIRAANHOITOPIIRI

Olet kirjautunut nimellä Erkki Sulkala. (Kirjaudu ulos)

ksmoodle ▶ Toshiba Aquilion 64

Vaihda roolia... Muokkaa tilaa päälle

Henkilöt

- Osallistujat

Aktiviteetit

- Aineistot
- Keskustelualueet
- Sanastot
- Tentit

Hae keskusteluista

 Tarkennettu haku ?

Omat kurssini

- Lääkehoidon osaamisen perusteet lupakoulutus - LOP
- Opiskelijoiden oppinnäytetyö
- Säteilyn käyttö isotooppilääketieteessä
- Säteilyn käyttö röntgentutkimuksissa
- Kaikki kurssit ...

Kalenteri

syyskuu 2010

su ma ti ke to pe la

1 2 3 4
 5 6 7 8 9 10 11
 12 13 14 15 16 17 18
 19 20 21 22 23 24 25
 26 27 28 29 30

Tapahtumien selitteet

Yleinen

Kurssi

Ryhmä

Käyttäjä

Aiheen kuvaus

TOSHIBA AQUILION 64 -LAITTEISTOON PEREHTYMINEN



Pään natiivi-TT -tutkimus on yleisin tietokonetomografiatutkimus Suomessa, vuonna 2005 lähes 40% kaikista TT-tutkimuksista oli pään kuvauksia. Tämän vuoksi röntgenhoitajaopiskelijan on tärkeä oppia pään TT-tutkimus jo opiskeluaikana. Tämän materiaalin avulla röntgenhoitajaopiskelija voi itsenäisesti perehtyä Keski-Suomen sairaanhoitopiirin radiologian yksikön Toshiba Aquilion 64 TT -laitteistoon. Opiskelija voi opetella pään natiivi-TT-tutkimuksen virtuaalisesti [Toshiban Aquilion 64 -TT-laitteella](#).

Tekstissä **vihreällä** olevat sanat ovat linkkejä sanastoon, josta löytyy lisää tietoa aiheesta. Tekstin seassa olevat **siniset** linkit vievät muualle samaa aihetta käsittelevään kohtaan materiaalissa. Joka sivun alalaidassa on linkki edelliselle ja seuraavalle sivulle sekä **sanastolinkki**. Sivuilla voi navigoida eteen- ja taaksepäin myös selaimen nuolinäppäimillä. Etusivulle pääsee yläaidan 'Toshiba

Sisällysluettelo

- TT:n periaate
- Sädeannos ja sädesuojat
- TT-tutkimusprosessi yleisesti
- TT-tutkimusprosessin kaaviokuva
- KSSHP:n laitekanta
- TT:n miehitys
- Laitteen käynnistäminen
- Putken lämmitys
- Putken lämmitys kuvallisena ohjeena
- Turvallisuustekijät
- Pään TT-tutkimuksen suorittaminen
- Pään TT-tutkimuksen suorittaminen kuvallisena ohjeena
- Sanasto
- Lähdeluettelo
- Tentti



























Viimeisimmät uutiset

- Lisää uusi aihe...
- 22 heinä, 21:27 Markku Julkunen Testattu eri käyttöjärjestelmillä [lisää...](#)
- 14 heinä, 12:38 Erkki Sulkala Suurin osa kuvista uusittu ja materiaalia testikäytetty! [lisää...](#)

KUVA 1. Materiaalin pääsivu

Keskivalistan numeroidut laatikot ovat materiaalin oppimisaihioita (kuva 2). Ylimmässä oppimisaihiossa on ohjeita ja uutisia sekä keskustelualue materiaalin käyttäjille. Materiaali on jaoteltuna alla oleviin oppimisaihioihin aiheittain. (Karevaara 2009, 19–20.) Sinkkonen ym. (2006, 155; 2009, 242, 245) toteavat, että kurssin elementtien ryhmittelyn ja järjestyksen olisi hyvä vastata niiden todellisia suhteita. Kuutti (2003, 93) ja Sinkkonen ym. (2006, 156) pitävät tärkeänä asioiden ryhmittelyä hierarkkisesti hahmotamisen ja muistamisen helpottamiseksi niin, ettei mikään elementti jää piiloon. Perehdyttämismateriaalissa oppimisaihiot on järjestetty allekkain kurssin etusivulle näkyviin hierarkkisesti niin, että ensin lähdetään tietokonetomografian toimintaperiaatteesta. Sitten edetään K-S shp:n radiologian yksikön Toshiba Aquilion 64 -TT-laitteiston esittelyyn ja materiaalissa esimerkkinä käytettyyn pään natiivi-TT-tutkimuksen suorittami-

seen. Etusivulla ei Sinkkosen ym. (2006, 155; 2009, 242, 245) mukaan saisi olla liian monta oppimisaihiota. Kaikkien oppimisaihioiden näkyminen etusivulla tarjoaa kuitenkin perehtyjälle mahdollisuuden etsiä nopeasti haluamansa kohta materiaalista tarvitsematta käydä materiaalia alusta asti läpi. Jokaisen sivun oikeassa palstassa on sisällysluettelo, josta opiskelijat pääsevät halutessaan nopeasti materiaalin eri osiin.

| | |
|--|--|
|  Uutiset  Parannusehdotuksia ja muuta keskustelua materiaaliin liittyen | |
| 1 | TIETOKONETOMOGRAFIAKUVAUS <input type="checkbox"/>  TT:N PERIAATE  SÄDEANNOS JA SÄDESUOJAT TIETOKONETOMOGRAFIATUTKIMUKSISSA  TT-TUTKIMUSPROSESSI YLEISESTI  TT-TUTKIMUSPROSESSIN KAAVIOKUVA |
| 2 | TOSHIBA AQUILION 64 TT-LAITE <input type="checkbox"/>  KSSHP:N RADIOLOGIAN YKSIKÖN LAITEKANTA  TT:N MIEHITYS  LAITTEEN KÄYNNISTÄMINEN  PUTKEN LÄMMITYS  PUTKEN LÄMMITYS KUVALLISENA OHJEENA  TURVALLISUUSTEKIJÄT |
| 3 | PÄÄN KUVAUksen KONSOLITYÖSKENTELY <input type="checkbox"/>  PÄÄN NATIIVI TT -TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN KSSHP:N RADIOLOGIAN YKSIKÖSSÄ Kuvauksen suoritus vaihe vaiheelta  Potilaan nimikointi  Potilaan valinta serveriltä  Valinta potilaslistalta  Kuvausohjelman valinta  Potilaan suunnan tarkistus  Scanon kuvaaminen  Kuvapakkojen asettelu scanokuviin  Pöydän siirto aloituskohtaan  Gantryn kippaaminen ja kuvauksen suoritus  Kuvauksen lopettaminen |
| 4 | SANASTO <input type="checkbox"/>  TIETOKONETOMOGRAFIASANASTOA |
| 5 | LÄHTEET <input type="checkbox"/>  LÄHDELUETTELO JA OHEISLUKEMISTA |
| 6 | TENTTI <input type="checkbox"/>  TESTAA TIETOSI! |

KUVA 2. Materiaalin oppimisaihiot

Materiaali etenee Moodle-ympäristöön luoduilla web-sivuilla. Pääsivulta valitaan haluttu sivu sen nimeä klikkaamalla (kuva 3). Materiaalissa liikutaan eteen- ja taaksepäin

sivujen alalaidassa olevia linkkejä klikkaamalla tai selaimen nuolinäppäimillä. Takaisin pääsivulle pääsee klikkaamalla ylälaidan Toshiba Aquilion 64 -linkkiä. Web-sivujen tekstiä ei ole tavutettu, koska Moodle ei salli automaattista tavutusta selainikkunan leveyden mukaan. Lisäksi teksti on tasattu vain vasempaan laitaan luettavuuden helpottamiseksi. Tekstin seassa on sinisiä ja tummanvihreitä linkkejä. Siniset linkit vievät muualle samaa asiaa käsittelevään kohtaan aineistossa. Tummanvihreät linkit vievät sanastoon. Sanastossa selitetään kyseistä sanaa tai ilmiötä tarkemmin. Sanastoon on linkki myös kunkin sivun alalaidassa. Materiaalin suunnittelussa haluttiin ottaa huomioon erilaisten oppijoiden tarpeita päästä helposti lisätietoihin ristiin linkittämällä sivuja ja käyttämällä oikopolkuja, kuten Sinkkonen ym. (2009, 220) suosittelevat.

Perehdyttämismateriaali on tarkoitettu sellaisten röntgenhoitajaopiskelijoiden käyttöön, joilla on perustiedot TT-tutkimusprosessista, mutta ei käytännön kokemusta TT-työskentelystä. Sen vuoksi materiaali on rakennettu niin, että opiskelijat saavat ensin yleiskuvan TT:n periaatteesta ja kuvausprosessista. Sen jälkeen käydään läpi K-S shp:n TT-laitekantaa sekä laitteen käytön ja turvallisuuden yleisiä piirteitä.

Materiaalissa on käytössä paljon interaktiivisia kuvia, jotka toimivat linkkeinä seuraavalle sivulle (kuva 4). Linkkeinä toimivien kuvien avulla käydään yksityiskohtaisesti läpi laitteen käynnistys ja lämmitys sekä pään natiivi-TT-kuvausprosessin suoritus niin, että se suoritetaan ikään kuin se tehtäisiin kuvauslaitteella vaihe vaiheelta edeten. Näin opiskelijat saavat autenttisen tuntuman konsolityöskentelyyn. Materiaalin lopussa on tentti sekä tietokonetomografiasanastoa ja lisälukemiseksi tarkoitettua lähdeaineistoa.

Moodle sallii myös videon lisäämisen tekstin sekaan. Materiaalissa on linkki julkiseen tietokonetomografian laitetekniikka esittelevään videoon (kuva 3). Vasemmasta palstasta ja ylimmästä oppimisaihiosta aukeava keskustelualue sallii osallistujien keskustelun toistensa tai työpaikkaohjaajan kanssa. Tämä luo mahdollisuuden dialogiin (Aarnio & Enqvist 2002; Leppisaari, Kleimola & Johnson 2007; Ihanainen, Kalli & Kiviniemi 2009). Lisätietoa tarjoavaan sanastoon pääsee vasemman palstan lisäksi joka sivun alalaidasta sekä tekstin seassa olevien linkkien kautta. Moodle-ympäristössä on mahdollista käyttää myös eri ohjelmilla tehtyjä aineistosivuja. Materiaalissa on TT-tutkimuksen prosessikaavio PDF-muotoisena aineistosivuna. Siinä on linkkejä materiaalin muihin osiin.

Henkilöt

- Osallistujat

Aktiviteetit

- Aineistot
- Keskustelalueet
- Sanastot
- Tentit

Hae keskusteluista

Tarkennettu haku

Omat kurssini

- Lääkehoidon osaamisen perusteet lupakoulutus - LOP
- Opiskelijoiden oppinäytetyö
- Säteilyn käyttö isotooppilääketieteessä
- Säteilyn käyttö röntgentutkimuksissa
- Suonensisäisen lääke- ja nestehoidon lupakoulutus - IV

Kaikki kurssit ...

Kalenteri

lokakuu 2010

| su | ma | ti | ke | to | pe | la |
|----|----|----|----|----|----|----|
| | | | | | 1 | 2 |
| 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 31 | | | | | | |

Tapahtumien selitteet

Tietokonetomografiakuvaus periaate

Tietokonetomografiakuvaus eli TT:n kehitti Godfrey N. Hounsfield vuonna 1971. Pään kuvantamiseen tarkoitetut kuvauslaitteet tulivat samana vuonna, koko kehon kuvantamiseen tarkoitetut laitteet vuonna 1974, spiraali-TT vuonna 1989 ja monileike-TT vuonna 1998.

Potilaan kudokset vaimentavat TT-laitteen röntgensäteilyä eri määrän kudostyyppistä riippuen, mistä detektori eli säteilynlmaisim mittaava vaimenneen säteilyn. Mittauksia tehdään useasta suunnasta. Tietokone rekonstruoi mittauksista anatomisesta rakenteesta harmaasävykuvan.

TT- eli tietokonetomografialaitteen keskeinen osa on renkaan muotoinen **gantry**, johon potilas siirtyy kuvauksen ajaksi liikkuvan tutkimuspöydän avulla. Gantryn sisällä pyörii röntgenputki ja vastakkaisella puolella säteilyn ilmaisimet. Nämä mittaavat renkaan sisällä olevan potilaan läpi tullutta säteilyä. Katso [video](#) (avautuu YouTubeen).

TT mahdollistaa kolmiulotteisesta kohteesta leikekuvat. Näissä ei esiinny elinten päällekkäin kuvantumista. Kuviissa on suuri kontrasti, koska pienten säteilytettyjen tilavuuksien vuoksi leikekuviin tulee vain vähän sironnutta säteilyä ja se on rajoitettu vain haluttuun leiketason. Kohde kuvataan useista eri kulumista ja kuva saadaan aikaiseksi, kun kustakin kuvakulmasta mitattu data yhdistetään kuva-alkioissa.

Helikaali- eli spiraalitietokonetomografiassa tutkimuspöytä liikkuu tasaisella nopeudella kuvauksen aikana gantryn sisällä. Kuvausmenetelmä mahdollistaa nopean kuvauksen, jolloin kohde voidaan kuvata jopa yhdellä sisäänhengityksellä.

Monileiketietokonetomografian idea on sama, mutta yhden detektoririvin sijasta detektoririvejä on useampia, esimerkiksi 64 kuten K-S shp:n radiologian laitteissa. Monileiketietokonetomografia mahdollistaa tutkimusajan lyhentymisen ja siten vähentää potilaasta johtuvien **artefaktien** määrää. Nopeutensa takia se on potilaalle vaivaton.

Sisällysluettelo

- TT:n periaate
- Sädeannos ja sädesuojat
- TT-tutkimusprosessi yleisesti
- TT-tutkimusprosessin kaaviokuva
- KSSHP:n laitekanta
- TT:n miehitys
- Laitteen käynnistäminen
- Putken lämmitys
- Putken lämmitys kuvallisena ohjeena
- Turvallisuustekijät
- Pään TT-tutkimuksen suorittaminen
- Pään TT-tutkimuksen suorittaminen kuvallisena ohjeena
- Sanasto
- Lähdeluettelo
- Tentti

Viimeisimmät uutiset

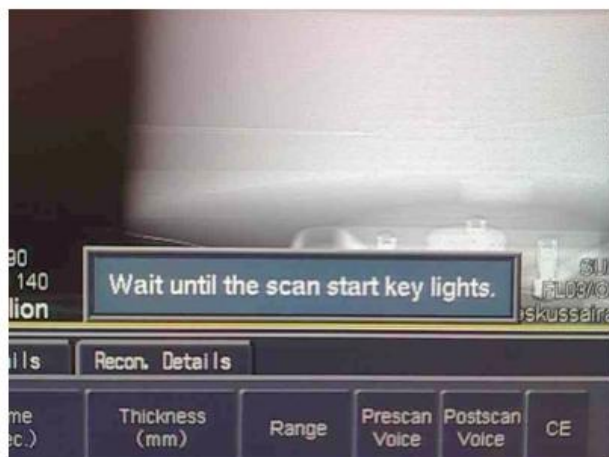
Lisää uusi aihe...

22 heinä, 21:27
Markku Julkunen
Testattu eri käyttäjärjestelmillä lisää...
Vanhat aiheet ...

KUVA 3. Web-sivu Moodlessa

Koska oppimiseen käytettävä aika on usein suhteellisen pitkä, materiaalin värimaailma on tarkoituksellisesti suppea ja vaalea. Tekstin värinä käytetään mustaa, kirjasinleikkauksena miellyttävälukuista Trebuchetia ja kokona 12 pistettä. Sivujen taustavärinä on valkoinen, kuten Sinkkonen ym. (2009, 250–252) suosittelevatkin. Kuutti (2003, 100) kehottaa välttämään väsyttäviä kirkkaita värejä ja värikontrasteja ja rajaamaan värien määrän viiteen. Perehdyttämismateriaalissa on käytössä neljää väriä, valkoisen taustan ja mustan tekstin lisäksi käytetään linkitettyjen sanojen erottamiseen muista tummanvihreää ja sinistä siten, vihreät vievät sanastoon ja siniset muualle aineistoon. Myös K-S shp:n Moodle-ympäristön yleisväri on sininen (mm. sivupalstojen tekstien väri). Sinkkoson ym. (2006, 129, 131) mukaan suppea väripaletti on tyylikkäämpikin, joskin värien rinnakkain asettelussa esteettinen vaikutus on sekä yksilöllinen että kulttuurisidonnainen asia.

Laatikko häviää, kun kippaus on valmis. Laite pyytää odottamaan, kunnes *START*-napin valo syttyy.



Helical-kuvauksessa *START*-painiketta tulee painaa kaksi kertaa. Paina *START*-painiketta sen vilkkuessa ja toisen kerran kun valo palaa.



Taaksepäin: [Pöydän siirto aloituskohtaan](#)

KUVA 4. Linkki kuvassa

5.4 Opinnäytetyön arviointi

Koko opinnäytetyöprosessin arviointi kuuluu toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Arvioinnin perustana käytetään opinnäytetyölle asetettuja tavoitteita eli sitä, miten asetetut tavoitteet saavutettiin. Opinnäytetyön arvioinnin tulee kohdistua opinnäytetyön aiheeseen, toteutukseen, työelämälähtöisyyteen, teoreettisiin lähtökohtiin, lähdekirjallisuuteen, raporttiin ja tuotokseen. Myös tuotoksen, raportin ja prosessin eettisyys ja luotettavuus on arvioitava. Opinnäytetyön aiheen muotoutuminen lopulliseen muotoonsa oli pitkä prosessi. Lopullinen aihe syntyi ohjaavien opettajien, tekijöiden ja toimeksiantajan yhteisen harkinnan tuloksena. Toimeksiantajan alkuperäinen idea oli pään natiivi-TT-

kuvausprosessin sijasta rakentaa perehdyttämismateriaalia kaulan, kaularangan ja haiman TT-tutkimuksiin K-S shp:n radiologian yksikön henkilökunnalle. Toteutunut aihe käsittelee pään natiivi-TT-tutkimusta ja kohderyhmänä ovat röntgenhoitaja-opiskelijat. Toteutunut aihe on hyvä ja tarpeellinen, koska yksikössä suorittaa vuosittain useita röntgenhoitajaopiskelijoita ammattitaitoa edistävää harjoittelua. Lisäksi pään natiivi-TT-tutkimus on erittäin yleinen, sillä esimerkiksi vuonna 2005 niitä oli 38,5 % kaikista Suomessa tehdyistä TT-tutkimuksista (Tenkanen-Rautakoski 2006, 14). Pään TT-kuvausprosessin hallinta on tärkeää jo opiskeluaikana.

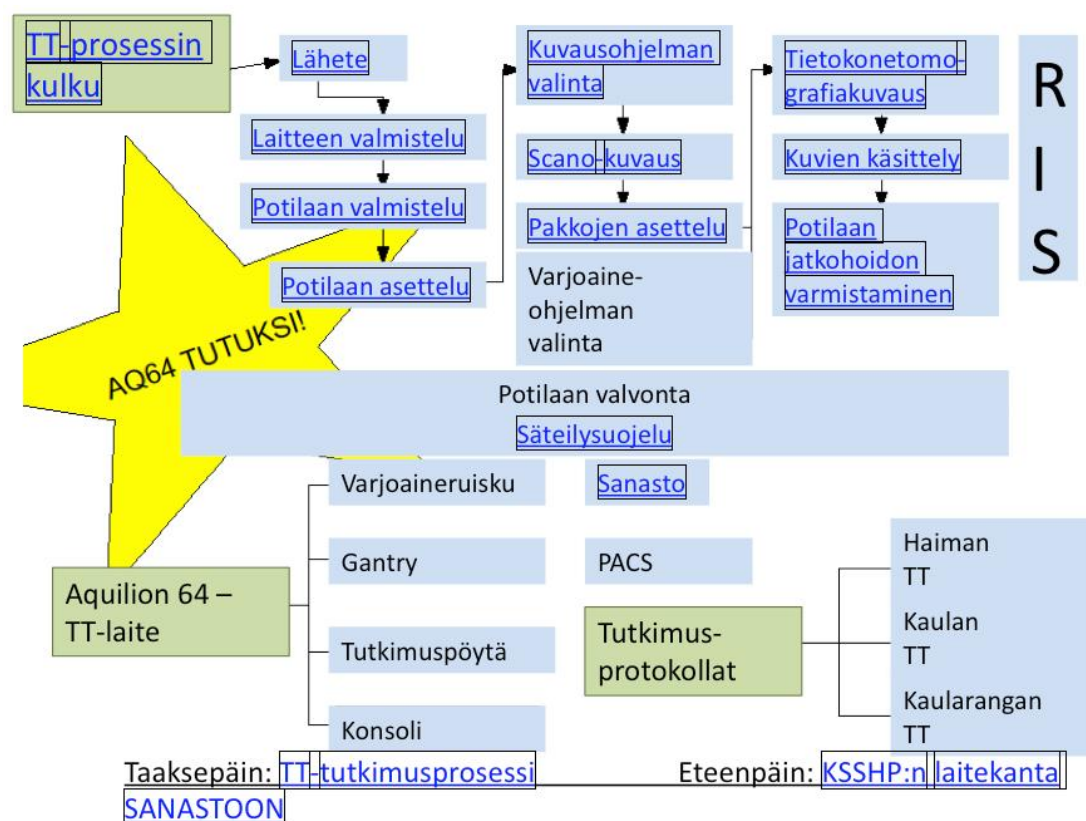
Tarkoitus oli siirtää kansioissa olevat tutkimusohjeet Medikes-verkkoon helposti päivitettävään muotoon. Idea toteutettiin rakentamalla Moodle-ympäristöön oppimisaihioista ja web-sivuista rakentuva kokonaisuus. Ajatus helposta päivitettävyydestä sekä paikasta ja ajasta vapaasta mahdollisuudesta lukea ohjeita toteutui. Materiaalin sivuja voi muokata missä ja milloin vain tavallisen tekstinkäsittelyn keinoin.

Verkko-oppimista ja perehdytystä käsittelevää kirjallisuutta on runsaasti tarjolla, joten näihin liittyvää laadukasta lähdemateriaalia löytyi suhteellisen helposti suomenkielisenä. Sen sijaan Moodlea käsittelevää aineistoa on niukasti. Englanninkielisiä kirjoja on muutamia ja yksi hyvä suomenkielinen kirja. Lisäksi Moodlen kotisivut tarjosivat materiaalia Moodle-ympäristöön tutustumiseen. Tietokonetomografiaa radiologian näkökulmasta käsittelevää kirjallisuutta löytyy paljon englanninkielisenä Tampereen ammattikorkeakoulun kirjastosta. Suomenkielistäkin materiaalia on olemassa jonkin verran. Työssä hyödynnettiin sekä kotimaista että vieraskielistä aineistoa tietokonetomografiaa käsittelevien kappaleiden laadinnassa.

Tuotoksen arvioinnissa käytettiin henkilökunnan antamaa palautetta erityisesti materiaalin sisällöstä sekä opiskelijoiden käyttäjätestissä ja haastattelussa antamaa palautetta materiaalin autenttisuudesta, vuorovaikutuksesta, käytettävyydestä ja selkeydestä. Tekijät arvioivat materiaalin päivitettävyyttä itse kokeilemalla sekä käytettävyyttä Nielsenin listasta tehdyn heuristisen sääntökokoelman (Sinkkonen ym. 2009, 289–295) mukaan.

Koska materiaalissa käytettiin Moodle-ympäristöön luotuja web-sivuja, sen päivittäminen on helppoa. Siihen tarvitaan ylläpitäjän Moodle-tunnukset, jonka jälkeen materiaalin muokkaaminen, täydentäminen ja päivittäminen ovat helppoa tekstinkäsittelyä.

Myös materiaalin laajentaminen muilla tutkimuksilla onnistuu, mutta samaan Moodle-ympäristön materiaaliin niitä ei kannata laittaa, koska tällöin kurssin etusivun oppimisasihioiden ja web-sivujen määrä kasvaa mahdollisesti liian suureksi. Mahdollisia laajennuksia silmällä pitäen materiaaliin luotiin kaaviokuva PDF-muotoisena aineistosivuna TT-tutkimusprosessista (kuva 5). Siihen sisällytettiin mahdollisuus lisätä materiaalin pään natiivi-TT-kuvausprosessin lisäksi myös varjoainetehosteiset kuvaukset sekä tutkimukseen liittyvä potilaan hoito.



KUVA 5. PDF-sivu materiaalissa

Autenttisuuden ja vuorovaikutteisuuden oli tarkoitus olla materiaalin kantava idea, jota tuotiin tekstiin käyttämällä sekä teksti- että kuvalinkkejä ja videota. Moodle-ympäristön tarjoama interaktiivisuus teki materiaalissa liikkumisen helpoksi ja mahdollisti varsinaisen oppimistehtävän, pään natiivi-TT-tutkimuksen konsolityöskentelyn virtuaalisen suorittamisen. Materiaalin asiasisältöä K-S shp:n radiologian yksikön henkilökunta piti hyvänä ja riittävänä. Sitä korjattiin saadun palautteen perusteella vastaamaan paremmin yksikön käytänteitä. Sekä toimeksiantajan että käyttäjätesteistä saadun palautteen perusteella autenttisuudessa onnistuttiin hyvin. Tämä on osa materiaalin vuorovaikutteisuutta. Dialogi, opiskelijoiden ja ohjaajan välinen vuorovaikutus tai eri opiskelijoiden

välinen vuorovaikutus (Aarnio & Enqvist 2002; Leppisaari, Kleimola & Johnson 2007; Ihanainen, Kalli & Kiviniemi 2009), rajoittuu mahdollisuuteen käyttää Moodlen keskustelualuetta.

Käytettävyys voidaan testata myös ilman varsinaisia käyttäjiä, mutta testikäyttäjien suorittama käytettävyystesti on objektiivisempi ja siten luotettavampi. (Sinkkonen ym. 2009, 285–287.) Sen vuoksi valittiin kaksi röntgenhoitajaopiskelijaa, jotka suostuivat tutustumaan materiaaliin ja antamaan siitä käyttäjäpalautetta toisistaan riippumatta. Aluksi käyttäjätestissä opiskelijalle kuvattiin testitilanne ja tehtiin alkuhaastattelu. Sitten opiskelija tutustui materiaaliin itsenäisesti suullisen ohjeen mukaan, jonka jälkeen hänet haastateltiin (Sinkkonen ym. 2009, 302, 306). Käyttäjätesteissä ei tehty erityisiä nopeus- tai virhealttiustestejä (Kuutti 2003, 12; Shneiderman & Plaisant 2010, 32), mutta testikäyttäjien toiminnan sujuvuutta seurattiin vierestä.

Molemmat materiaaliin perehtyneet opiskelijat pitivät tekstin luettavuutta hyvänä ja asiasisältöä riittävänä ja kohderyhmän huomioivana. Käytettävyys oli heidän mielestään helppoa ja liikkuminen linkkien avulla sujuvaa. Toiselta opiskelijalta saadun palautteen perusteella linkitystä sivujen välillä vielä parannettiin. Materiaalin suunnittelussa uhkakuvana pidetty käyttäjän atk-taitojen heikko taso ei todennäköisesti muodosta ongelmaa, koska palautteen perusteella materiaalin käyttö onnistuu alkeellisillakin atk-taidoilla. Visuaalista ulkoasua molemmat pitivät hyvänä ja selkeänä sekä hyvin jäsennellynä. Materiaalin värimaailmaa muutettiin hieman hillitymmäksi (vaalean vihreä sanastolinkki tumman vihreäksi) opiskelijapalautteen perusteella. Kummatkin opiskelijat uskoivat pystyvänsä suorittamaan pään natiivi-TT-kuvausprosessin Toshiba Aquilion 64 -TT-laitteistolla itsenäisesti materiaalin opastuksella. Tämä viittaa avaintaitojen kehittymiseen (Guille & Griffiths 2001) teoriaa ja käytäntöä yhdistämällä.

Opiskelijat arvioivat myös materiaalin pedagogista laatua Suomen Virtuaaliammattikorkeakoulun (2010) pedagogisen laadun arviointikriteerien mukaan (liite). Opiskelijat pitivät materiaalin ongelman asettelua ja työtapaa autenttisina ja arkielämässä vastaantulevana realistisena ongelmana. Palautteen perusteella materiaaliin ei kuitenkaan sisältynyt motivointia, minkä vuoksi materiaalin alkuun lisättiin maininta pään natiivi-TT-tutkimuksen yleisyydestä. Lähdeaineistoa hyödynnettiin toisen opiskelijatestaajan mukaan monipuolisesti, mutta toisen mielestä ei. Tavoitteellisuus oli materiaalissa määritelty hyvin. Oppija voi itse asettaa omia tavoitteitaan ja hänellä on tunne,

että voi itse hallita ja kontrolloida oppimistaan. Testaajien mielestä arviointikriteerejä ja -kohteita ei materiaalissa ole kuvattu, vaikka tavoitteet on määritelty hyvin. Materiaalin rakenne ohjaa heidän mielestään oppimista. Ohjaajan tukea ei kuitenkaan ole määritelty. Materiaali kannustaa osittain esittämään omia kysymyksiä aiheesta ja tukee erilaisia opiskelukäytänteitä. Perehdyttämismateriaali tukee omien taidollisten tavoitteiden arviointia, mutta ei niinkään tiedollisten taitojen arviointia. Opiskelijatestaajien mielestä opiskelunaikainen palaute ei ohjaa oppimista eivätkä oppimisen arviointimenetelmät ole monipuolisia. Opiskelijoiden mukaan materiaali liittyy hyvin tavoitteisiin ja aiheesta on esitetty oleellinen ydinsisältö. Materiaali muodostaa loogisen ja ehjän kokonaisuuden, joka on esitetty kohderyhmälle sopivalla tavalla. Käsitteet ovat oikeita ja ne ovat keskeisiä oppimisen kannalta. Testaajien mukaan kuvilla on avattu hyvin hankalasti ymmärrettäviä käsitteitä ja materiaalin sisältö on sopivan vaativaa ja kohderyhmälle haasteita asettavaa.

Käyttöympäristönä Moodle on opinnäytetyöprosessin käyttökokemusten perusteella selkeä, jos materiaali koostuu vain tekstistä. Myös kuvien, taulukoiden ja videon käyttö onnistuu. Jos kuvia on paljon, niiden kanssa työskentely on hidasta. Myös valikoiden ja linkkien tekeminen on aikaa vievää. Kuviin olisi haluttu rakentaa linkit siten, että kuvassa olisi voinut olla useampi linkki tai että vain osa kuvasta olisi toiminut linkkinä. Tämä ei kuitenkaan ollut mahdollista. Moodlessa ei voi tavuttaa web-sivujen tekstiä automaattisesti selainikkunan leveyden mukaan. Moodlessa ei ole myöskään automaattista oikolukua, joten tavallisen tekstin oikoluku vie paljon aikaa.

Viimeistelyvaiheessa tuotoksen käytettävyys analysoitiin Sinkkosen ym. (2009, 289–294) heuristisen sääntökokoelman mukaan. Sen perusteella käyttöliittymän oikeaan reunapalkkiin lisättiin sisällysluettelovalikko, selvennettiin pääotsikoita ja linkkien otsikoita. Lisäksi materiaalin toimivuus testattiin eri käyttöjärjestelmillä (Microsoft Windows XP, Microsoft Windows Vista, Microsoft Windows 7 sekä Mac OS X Snow Leopard ja OpenSuse 11.2) ja niissä eri selaimilla (Windows Internet Explorer 8, Mozilla Firefox 3.6.10, Safari 5 sekä Google chrome).

6 POHDINTA

6.1 Opinnäytetyön prosessin tarkastelua

Idea opinnäytetyön aiheesta tuli Keski-Suomen sairaanhoitopiirin radiologian yksiköstä. Alun perin tarkoitus oli tehdä verkkokurssi sairaanhoitopiirin röntgenhoitajille Toshiba Aquilion 64 -TT-laitteiston käyttöön perehtymiseksi käyttäen esimerkkeinä kaularangan, kaulan ja haiman TT-tutkimuksia. Aihe muotoutui lopulliseen muotoonsa tekijöiden, ohjaavien opettajien ja toimeksiantajan yhteistyönä. Kohderyhmäksi rajattiin röntgenhoitajaopiskelijat. Heille päädyttiin tuottamaan verkko-oppimisympäristöön perehdyttämismateriaalia pään natiivi-TT-kuvausprosessista. Opinnäytetyösuunnitelma hyväksyttiin muutosten jälkeen, ja radiologian yksikön kanssa tehtiin hankkeistamis-sopimus helmikuussa 2010. Materiaali päätettiin rakentaa suoraan sairaanhoitopiirin Moodle-ympäristöön, koska näin työ on heti Moodlen käyttäjien hyödynnettävissä, arvioitavissa ja muokattavissa.

Suuren osan työhön käytetystä ajasta vei raportin kirjoittaminen. Raporttia ja tuotosta työstettiin rinnakkain, mutta loppuvaiheessa raportin osuus oli selvästi suurempi. Arviointia helpotti kahden opiskelijan tekemä materiaalin käytettävyydesti. Koko prosessin ajan palautetta saatiin riittävästi ja sen perusteella työtä muokattiin ja kehitettiin eri osapuolten (toimeksiantaja, ammattikorkeakoulu ja kohderyhmän käyttäjät) toiveiden mukaiseksi. Opinnäytetyöprosessin kulun havaittiin noudattavan suoraviivaisen lineaarisen projektityön mallia: tavoite, suunnittelu, toteutus sekä päättäminen ja arviointi (Toikko & Rantanen 2009, 64).

Alun perin tarkoitus oli laatia myös video kuvien ja tekstin tueksi, mutta tästä luovuttiin, koska sekä opiskelijat että radiologian yksikön henkilökunta pitivät sitä turhana eikä materiaaliin lisäarvoa tuovana elementtinä. Materiaalissa on kuitenkin linkki julkiseen TT-laitteen toimintaan liittyvään videoon. Yleisesti tärkeänä pidetty dialogi opiskelijoiden ja työpaikkaohjaajan välillä (Aarnio & Enqvist 2002; Leppisaari, ym. 2007; Ihanainen ym. 2009) rajoittuu mahdollisuuteen käyttää Moodle-ympäristön keskustelu- aluetta.

6.2 Opinnäytetyön luotettavuus ja eettisyys

Toiminnallisessa opinnäytetyössä voitaneen soveltaa osin myös laadullisen tutkimuksen arviointimenetelmiä. Tuomen (2007, 149–150) mukaan laadullisen tutkimuksen luotettavuudessa painotetaan raportin kokonaisluotettavuuden tarkastelua; mitään yksiselitteisiä ohjeita ei ole olemassa. Toiminnallinen opinnäytetyö voidaan ymmärtää myös kehittämishankkeena (Piramk 2009, 4–5). Toikon ja Rantasen (2009, 121, 123, 148–154) mukaan kehittämistoiminnassa luotettavuus tarkoittaa ennen kaikkea käyttökelpoisuutta käytännössä. Käyttökelpoisuuden määrittelyyn liittyy monimutkaisia ongelmia. Esimerkiksi toistettavuuden vaatimus on vaikeasti täytettävissä ja vaikuttavuuden mittaaminen on vaikea toteuttaa. Olennaista työn käytännöllisyydessä on sen siirrettävyys ja yleistettävyys (Toikko ja Rantanen (2009, 125–126). Vaikka kaksi röntgenhoitaja-opiskelijaa testasi materiaalin, sen käyttö opiskelijoiden perehdyttämisessä ei ole vielä alkanut. Työn luotettavuus tulee testatuksi vasta käytännön kokemuksen myötä.

Työhön liittyvät eettiset kysymykset olivat lähteiden käyttöön, tekijänoikeuksiin ja potilasasiakirjoihin liittyviä. Käytetyt lähteet olivat enimmäkseen perehdyttämistä, verkko-oppimista ja TT-kuvantamista koskevia uusia tai vakiintuneita oppaita tai oppikirjoja. Alkuperäisiä tutkimusjulkaisuja käytettiin vain vähän. Potilaisiin liittyviä eettisiä ongelmia ei ollut eikä tutkimuslupaa hankkeistamissopimuksen lisäksi tarvinnut hakea. Koska oikean potilaan käyttäminen kuvauksissa mallina olisi vaatinut luvan, päädyttiin siihen, että työssä käytetään fantomia, jota kuvaten käytiin läpi pään natiivi-TT-kuvausprosessin konsolityöskentelyn osat vaihe vaiheelta. Vaiheet tallennettiin digikameralla. Koska TT-laitteet ovat päivisin käytössä, mahdollisuus kuvaamiseen saatiin illalla työpäivän jälkeen. Käytetyistä valokuvista poistettiin niissä näkyneet potilastiedot. Valokuviiin ei liittynyt tekijänoikeudellisia ongelmia, koska kaikki työssä käytetyt valokuvat otettiin itse.

6.3 Oma oppimiskokemus

Opinnäytetyötä tehdessään tekijät saivat kokemusta TT-kuvauksesta sekä Moodlen käytöstä ja kurssin rakentamisesta verkko-oppimisympäristöön. Materiaalin laadinta oli mielenkiintoinen haaste, joka antoi mahdollisuuden autenttisesti ensin itse opetella pään TT-kuvaus Toshiba Aquilion 64 -TT-laitteistolla ja olemassa olevaa materiaalia

hyödyntäen pohtia, miten itse oppii. Moodlen käytön opettelu oli aikaa vievää. Osa käyttöliittymän piirteistä tuntui vaikeilta ja poikkesi monista tavanomaisista tietokoneohjelmista.

Päätyminen alkuperäistä ideaa suppeampaan tuotosversioon antoi aikaa keskeisten sisältöalueiden pohdintaan ja teoriaan perehtymiseen sekä kirjallisen raportin työstämiseen. Laaja tutustuminen perehdyttämistä ja verkko-opetusta käsittelevään kirjallisuuteen vakuutti oikeaksi alkuperäisen ajatuksen, että vuorovaikutus ja autenttisuus ovat olennaisia tavoitteita materiaalin käyttökelpoisuudelle käytännön työelämässä. Tutkivan otteen oppimiseen (Koli & Silander 2003, 124; Vilka & Airaksinen 2003, 154–161; Piramk 2009, 10.) toi erityisesti opiskelijoiden käyttö tuotoksen testauksessa ja itse tehty tuotoksen arviointi. Tuotoksen muokattavuus uusille käyttäjäryhmille ja laajennettavuus uusille tutkimuksille toteutui hyvin. Tavoitteena ollut opiskelijoiden perehdyttämisen tehostuminen selviää tuotoksen käyttäjäkokemusten myötä.

6.4 Jatkotutkimushaasteita

Radiologian yksikön alkuperäinen tavoite henkilökunnan perehdyttämisen kehittämiseksi ei toteutunut. On kuitenkin edelleen mahdollista, että myös henkilökunnan perehdyttäminen helpottuu opiskelijoiden TT-laitteistoon perehtymisen helpottuessa. Myöhemmin on mahdollista rakentaa verkkomateriaalia myös radiologian yksikön henkilökunnalle ja näin toteuttaa alkuperäinen idea. Pohjana kehitystyölle sopii PDF-muotoisena aineistosivuna materiaalissa oleva prosessikaavio. Laajennetun version suunnittelussa ja toteutuksessa voidaan hyödyntää opiskelijoiden käyttökokemuksia nyt rakennetusta materiaalista.

Myös tekemättä jäänyt video pään natiivi-TT-tutkimuksesta olisi mielenkiintoista toteuttaa myöhemmin. Verkko-oppimisen tärkeä osa-alue, dialogi oppijan ja opettajan välillä, jäi työssä toteutumatta, koska materiaalin rakenne ei tarjonnut luontevaa tapaa sen toteuttamiseksi. Lisäksi dialogi vaatisi radiologian yksikön henkilökunnan työpanosta opiskelijoiden perehdyttämiseen ja tätä osa-aluetta nimenomaan haluttiin vähentää. Toisaalta yleiset perehdyttämisen mallit ja periaatteet edellyttävät myös runsasta vuorovaikutusta perehdyttäjän ja perehdytettävän välillä. Yleistä viiden askeleen mallia ei voi jättää pelkästään itseopiskelun varaan.

Käytettävyydestien palautteen perusteella olisi hyödyllistä tehdä muistakin tutkimusohjeista samanlaiset interaktiiviset ohjeet. Virtuaalinen tutkimuksen suorittaminen koettiin erittäin havainnolliseksi ja helposti omaksuttavaksi. Tämän toteuttaminen kuitenkin vaatii jonkin verran henkilöstön resursseja, opiskelijatyönä se todennäköisesti ei voi toteutua.

LÄHTEET

- Aarnio, H. & Enqvist, J. 2002. DIANA-toimintamallin kehittäminen ja soveltaminen. Teoksessa Aarnio, H., Enqvist, J. & Helenius, M. (toim.) Verkkopedagogiikan kehittäminen ammatillisessa koulutuksessa ja työssäoppimisessa. DIANA-toimintamalli. Helsinki: Opetushallitus, 9–272.
- Andersin, H. 2009. Keskustelu röntgenhoitaja Heli Andersinin kanssa 4.5.2009.
- Cole, J. & Foster, H. 2007. Using Moodle. 2. painos. Beijing: O'Reilly Media.
- Guile, D. & Griffiths, T. 2001. Learning trough work experience. Journal of education and work 14, 113–131.
- Heikkilä, A., Jokinen, P. & Nurmela, T. 2008. Tutkiva kehittäminen. Avaimia tutkimus- ja kehittämishankkeisiin terveystalalla. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.
- Hofer, M. 2007. CT Teaching Manual. A systematic Approach to CT Reading. York: Georg Thieme Verlag.
- Ihanainen, P., Kalli, P. & Kiviniemi, K. (toim.) 2009. Verkon varassa. Opetuksen pedagoginen kehittäminen verkkoympäristössä. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 97. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Ilomäki, L. 2004. Oppimisaihiot opetuksen ja oppimisen tukena. Teoksessa Ilomäki, L. (toim.) Opi ja onnistu verkossa – aihiot avuksi. Käsikirja opettajille, kouluttajille ja tekijöille. Helsinki: Opetushallitus, 9–26.
- Jurvelin, J. 2005. Röntgenkuvaus. Teoksessa Soimakallio, S., Kivisaari, L., Manninen, H., Svedström, E. & Tervonen, O. (toim.) Radiologia. Helsinki: WSOY, 39–40.
- Jääskeläinen, P. 2005. Toiminnallisen opinnäytetyön tekstilajipiirteistä. Teoksessa Vanhanen-Nuutinen, L. & Lambert, P. (toim.) Hankkeesta julkaisuksi. Kirjoittaminen ammattikorkeakoulun ja työelämän kehityshankkeissa. Helsinki: Edita Publishing Oy, 62–80.
- Kalender, W.A. 2005. Computed tomography. Fundamentals, system technology, image quality, applications. 2. uudistettu painos. Erlangen: Puplicis Corporate Puplicing.
- Kangas, P. & Hämäläinen, J. 2008. Perehdyttämisen suunnittelu ja toteutus. 2. painos. Helsinki: Työturvallisuuskeskus TTK.
- Karevaara, S. 2009. Moodlen perusteet. Opettajan ja opiskelijan opas. Helsinki: Oy Finn Lectura Ab.
- Karppinen, S. 2005. Asiantuntija kirjoittaa luettavasti ja luotettavasti. Teoksessa Vanhanen-Nuutinen, L. & Lambert, P. (toim.) Hankkeesta julkaisuksi. Kirjoittaminen ammattikorkeakoulun ja työelämän kehityshankkeissa. Helsinki: Edita Publishing Oy, 263–274.

Keränen, V. & Penttinen, J. 2007. Verkko-oppimateriaalin tuottajan opas. Porvoo: WSOY.

Koivisto, J. 2007. Käytännön esimerkkejä työelämälähtöisen koulutuksen kehittämisestä. Teoksessa Koivisto, J., Sumkin, T., Tuomi, L. & Tuuliainen, M. (toim.) Vaihtoehtoja valinnoille. Helsinki: Opetushallitus, 32–39.

Koivisto, J. & Sumkin, T. 2007. Tietoverkon erilaiset roolit työelämälähtöisessä koulutuksessa. Teoksessa Koivisto, J., Sumkin, T., Tuomi, L. & Tuuliainen, M. (toim.) Vaihtoehtoja valinnoille. Helsinki: Opetushallitus, 23–31.

Koli, H. 2008. Verkko-ohjauksen käsikirja. Helsinki: Oy Finn Lectura Ab.

Koli, H. & Silander, P. 2002. Verkko-oppiminen. Oppimisprosessin suunnittelu ja ohjaus. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.

Koli, H. & Silander, P. 2003. Reflektio oppimisessa. Teoksessa Koli, H. & Silander, P. (toim.) Verkko-opetuksen työkalupakki – oppimisaihioista oppimisprosessiin. Helsinki: Oy Finn Lectura Ab, 124–131.

Korhonen, V. 2005. Oppiminen ja sen ohjaaminen verkko-opiskelussa. Teoksessa Nummenmaa, A.R., Lairio, M., Korhonen, V. & Eerola, S. (toim.) Ohjaus yliopiston oppimisympäristöissä. Tampere: Tampere University Press, 161–177.

Kortesniemi, M. 2006. Vismutti suojaa TT-tutkimuksissa. Radiografia 1/2006, 10–12.

Kortesniemi, M. 2010. Säteilysuojainten käyttö TT:ssä. Esitelmätiivistelmä. MMX Radiografiapäivät 6.–7.5.2010. Suomen röntgenhoitajaliitto.

K-S shp radiologia. 2007. Pään tutkimus. K-S shp:n radiologian yksikön tutkimusohje 22.1.2007.

K-S shp radiologia. 2009a. Hyvän tietokonetomografiatutkimuksen kriteerit. K-S shp:n radiologian yksikön tutkimusohje 5.5.2009.

K-S shp radiologia. 2009b. Sädesuojainten käyttö tietokonetomografiatutkimuksissa. K-S shp:n radiologian yksikön tutkimusohje 6.5.2009.

K-S shp radiologia. 2009c. Tietokonetomografialaitteen lämmittäminen. K-S shp:n radiologian yksikön tutkimusohje 5.5.2009.

K-S shp radiologia. 2009d. Tietokonetomografiatutkimuksen sädeannokseen vaikuttavat tekijät. K-S shp:n radiologian yksikön tutkimusohje 6.5.2009.

Kupias, P. & Peltola, R. 2009. Perehdyttämisen pelikentällä. Palmenia-sarja 61. Helsinki: Helsinki University Press.

Kuutti, W. 2003. Käytettävyys, suunnittelu ja arviointi. Helsinki: Talentum Media Oy.

Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä 28.6.1994/559.

Lehikoinen, N. 2006. Sädesuojainten käyttö TT-tutkimuksissa vaihtelee. Radiografia 2/2006, 20–21.

Leppisaari, I., Kleimola, R. & Johnson, E. (toim.) 2007. Kolme säiettä kasvuun: verkkopedagogiikka, koulutusteknologia ja työelämäyhteys. A: Tutkimusraportteja – Forskningsrapporter. Kokkola: Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulu.

Lifländer, V-P. 1999. Verkko-oppiminen. Yhteistoiminnallinen projektioppiminen verkossa. Helsinki: Edita.

Liski, M., Horn, S. & Villanen, M. 2007. Hyvä perehdytys -opas. Lahden ammattikorkeakoulun julkaisu Sarja B. Oppimateriaalia, osa 4.

Mack, M.G., Balzer, J.O., Herzog, C. & Vogl, T.J. 2003. Multi-detector CT: head and neck imaging. Eur. Radiol. 13, M121–M126.

Manninen, J. 2003. Ohjaus verkkopohjaisessa oppimisympäristössä. Teoksessa Matikainen, J. (toim.) Oppimisen ohjaus verkossa. Oppimateriaaleja 121. Helsinki: Palmenia-kustannus, 27–40.

Matikainen, J. 2003. Ohjaus verkkovuorovaikutuksena. Teoksessa Matikainen, J. (toim.) Oppimisen ohjaus verkossa. Oppimateriaaleja 121. Helsinki: Palmenia-kustannus, 55–67.

Matsubara, K., Koshida, K., Noto, K., Takata, T., Suzuki, M., Shimono, T., Yamamoto, T. & Matsui, O. 2010. A head phantom study for intraocular dose evaluation of 64-slice multidetector CT examination in patients with suspected cranial trauma. European Journal of Radiology. Painossa.

Mettiäinen, S. & Virikko, H. 2007. Opinnäytetyön kirjallisen raportin rakenne- ja muotovaatimukset. Opinnäytetyöohje. Syyskuu 2007. Tampere: Pirkanmaan ammattikorkeakoulu.

Mikkonen, R. 2002. Tietokonetomografia. Teoksessa Sora, T., Antikainen, P., Laisalmi, M. & Vierula, S. (toim.) Sairaanhoidon teknologia. Porvoo: WSOY, 272–286.

Moodle. 2009. Tietoja Moodlesta. Luettu 3.9.2009. <http://docs.moodle.org/fi>.

Mäntyharju, E. 2010. Sähköpostiviesti 19.1.2010.

Nevgi, A., Kurhila, J. & Lindblom-Ylänne, S. 2003. Kohti virtuaalisia oppimisympäristöjä. Teoksessa Lindblom-Ylänne, S. & Nevgi, A. (toim.) Yliopisto- ja korkeakoulu-opettajan käsikirja. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö, 376–402.

Nokelainen, L. & Sointu, L. 2003. Oppimista ja opiskelua ohjaavat materiaalit. Teoksessa Matikainen, J. (toim.) Oppimisen ohjaus verkossa. Oppimateriaaleja 121. Helsinki: Palmenia-kustannus, 69–87.

Nurmela, S. & Suominen, R. 2007. Verkko-opettajaksi viikossa. Turun yliopiston täydennyskoulutuskeskuksen julkaisuja A: 92.

- Oja, P. & Kleimola, R. 2007. Opintoja verkkoon – tuottamisen tukimalli avuksi. Teoksessa Leppisaari, I., Kleimola, R. & Johnson, E. (toim.) Kolme säiettä kasvuun: verkko-pedagogiikka, koulutusteknologia ja työelämäyhteys. A: Tutkimusraportteja – Forskningsrapporter. Kokkola: Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulu, 70–94.
- Pasanen, H. 2003. Mitä ohjaus on. Teoksessa Matikainen, J. (toim.) Oppimisen ohjaus verkossa. Oppimateriaaleja 121. Helsinki: Palmenia-kustannus, 11–24.
- Penttinen, A. & Mäntynen, J. 2009. Työhön perehdyttäminen ja opastus – ennakoivaa työsuojelua. 2. painos. Helsinki: Työturvallisuuskeskus TTK.
- Piramk. 2009. Opinnäytetyöntekijän opas. Koonnut Sari Mettiäinen. Tammikuu 2009. Tampere: Pirkanmaan ammattikorkeakoulu.
- Potilaslaki 785/1992. Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 17.8.1992/785.
- Prokop, M. 2003a. Multislice CT: technical principles and future trends. Eur. Radiol. 13, M3–M13.
- Prokop, M. 2003b. Principles of CT, Spiral CT, and Multislice CT. Teoksessa Prokop, M. & Galanski, M. (toim.) Spiral and Multislice Computed Tomography of the Body. New York: Georg Thieme Verlag, 1–43.
- Prokop, M. & van der Molen, A.J. 2003. Patient Preparation and Contrast Media Application. Teoksessa Prokop, M. & Galanski, M. (toim.) Spiral and Multislice Computed Tomography of the Body. New York: Georg Thieme Verlag, 83–108.
- Sallila, P. 2001. Tieto- ja viestintäteknikka aikuiskoulutuksessa. Teoksessa Sallila, P. & Kalli, P. (toim.) Verkot ja teknologia aikuisopiskelun tukena. Aikuiskasvatuksen 42. vuosikirja. Jyväskylä: Kansanvalistusseura ja Aikuiskasvatuksen Tutkimusseura, 7–15.
- Shneiderman, B. & Plaisant, C. 2010. Designing the user interface. Strategies for effective human–computer interaction. 5. painos. Boston: Pearson higher education.
- Sinkkonen, I., Kuoppala, H., Parkkinen, J. & Vastamäki, R. 2006. Käytettävyyden psykologia. 3. uudistettu painos. Helsinki: Edita.
- Sinkkonen, I., Nuutila, E. & Törmä, S. 2009. Helppokäyttöisen verkkopalvelun suunnittelu. Helsinki: Tietosanoma Oy.
- Suomen röntgenhoitajaliitto. 2006. Henkilökunnan ja potilaan säteilysuojelu lääketieteellisessä säteilyn käytössä. 2. painos. Helsinki: Suomen röntgenhoitajaliitto ry.
- Suomen Virtuaaliammattikorkeakoulu. 2010. Oppimisaihioiden ja opintojaksojen arviointi. Luettu 13.7.2010. <https://www.amk.fi/laadunarviointi/oppimisaihiot.html>.
- Säteilylaki 27.3.1991/592.
- Tenkanen-Rautakoski, P. 2006. Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2005. STUK-B-STO 62. Helsinki: Säteilyturvakeskus.

Tiipio, A., Kettunen, A. & Servomaa, A. 2002. Säteilyannoksen optimointi TT-tutkimuksissa merkittävä väestön säteilysuojelun kannalta. *Radiografia* 2002/2, 20–24.

Toikko, T. & Rantanen, T. 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta. Näkökulmia kehittämisprosessiin, osallistamiseen ja tiedontuotantoon. 3. painos. Tampere: Tampere University Press.

Tuomi, J. 2007. Tutki ja lue. Johdatus tieteellisen tekstin ymmärtämiseen. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Työsopimuslaki 26.1.2001/55.

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738.

Valanne, L. 2005. Kuvausmenetelmät. Teoksessa Soimakallio, S., Kivisaari, L., Manninen, H., Svedström, E. & Tervonen, O. (toim.) *Radiologia*. Helsinki: WSOY, 485–493.

Vilkka, H. 2006. Tutki ja havainnoi. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Vilkka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Williams, L. & Adams, C. 2006. Computed tomography of the head: An experimental study to investigate the effectiveness of lead shielding during three scanning protocols. *Radiography* 12, 143–152.

Yli-Luoma, P. & Pirkkalainen, L. 2005. Verkko-oppimisen työvälineitä. Saarijärvi: IMDL OY.

Väittämät Suomen Virtuaaliammattikorkeakoulun (2010) pedagogisen laadun arviointi-kriteerit -lomakkeessa.

1 Opintojakson autenttisuus

- 1.1 Oppijan ajatteluprosessit, toiminta ja tehtävät ovat autenttisia (todellisen elämän tilanteen mukaisia) käytettäessä opintojaksoa.
- 1.2 Opintojaksossa oleva ongelmanasettelu on autenttinen, todellisen arkielämän kan-nalta mielekäs.
- 1.3 Opintojaksoa käytettäessä työtavat ja käytettävät työkalut ovat autenttisia, saman-tyyppisiä mitä oikeassa arkielämässäkin käytetään.
- 1.4 Opintojakson tehtävät ovat autenttisia, sellaisia joita oppija todellisessa arkielämässä myös voi kohdata.
- 1.5 Opintojaksossa opituista asioista on oppijalle hyötyä oppijan omassa arjessa.
- 1.6 Opintojaksossa oppijan toiminnan ensisijainen tavoite on annettujen tehtävien suo-rittaminen valmiiksi.
- 1.7 Opintojakso on tehtävämäinen, jossa oppija vastaa valmiiksi esitettyihin kysymyk-siin, ilman että oppija itse muodostaa omia kysymyksiä aiheesta.
- 1.8 Opintojaksossa oppija soveltaa tietoa aitoon, oppimisen kannalta mielekkääseen tilanteeseen / tehtävään?
- 1.9 Oppijaa motivoidaan ulkoisilla tekijöillä, kuten esimerkiksi pisteillä tai animaatioil-la, jotka eivät suoranaisesti liity itse opetettavaan asiaan.
- 1.10 Opintojakso synnyttää aidon sisäisen motivaation eli halun ja kiinnostuksen oppia aiheena olevaa asia.
- 1.11 Oppija ei koe opintojakson esittämiä asioita itselleen merkitykselliseksi.
- 1.12 Opintojaksossa on aukkotehtäviä, monivalintatehtäviä tai yhdistämistehtäviä tms., jotka eivät tue kyseisin asian oppimista parhaalla mahdollisella tavalla.
- 1.13 Opintojakso hyödyntää ajankohtaista lähdeaineistoa.
- 1.14 Opintojakso hyödyntää monipuolista lähdeaineistoa.

(jatkuu)

2 Kokonaisarviointi sekä kommentteja / kehitysehdotuksia liittyen opintojakson autenttisuuteen

- 2.1 Oppija on tietoinen oppimisen tavoitteista käyttäessään opintojaksoa.
- 2.2 Oppija toimii tietoisesti ja tavoitteellisesti käyttäessään opintojaksoa.
- 2.3 Oppija etenee sattumanvaraisesti opintojaksossa.
- 2.4 Oppija voi itse asettaa omia tavoitteita oppimiselle.
- 2.5 Oppimistehtävät kannustavat aikaisemmin esitetyn tiedon toistamisen sijasta uuden tiedon tuottamiseen.
- 2.6 Oppijalla on tunne siitä, että hän voi itse hallita ja kontrolloida omaa oppimista ja etenemistään opintojaksoa käyttäessä.
- 2.7 Arvioinnin kohteet on selkeästi kuvattu ennen opintojaksoa.
- 2.8 Arvioinnin menetelmät on selkeästi kuvattu ennen opintojaksoa.
- 2.9 Arvioinnin kriteerit on selkeästi kuvattu ennen opintojaksoa.
- 2.10 Opettajan/tutorin tuki oppimisprosessissa on selkeästi kuvattu.
- 2.11 Opintojakson rakenne ohjaa oppimista.
- 2.12 Opintojakson kohderyhmä on kuvattu selkeästi.

3 Kokonaisarvio ja kommentteja / kehitysehdotuksia liittyen opintojakson tavoitteellisuuteen

- 3.1 Opintojakso tukee yksilön itsenäistä tiedonrakentelua.
- 3.2 Opintojakso tukee yhteisöllistä tiedonrakentelua.
- 3.3 Opintojaksossa oppija vastaa valmiiksi esitettyihin kysymyksiin.
- 3.4 Opintojakso kannustaa oppijaa esittämään omia kysymyksiä aiheesta.
- 3.5 Opintojakso kannustaa oppijaa asettamaan itselleen omia haasteita.
- 3.6 Tehtävät opintojaksossa tukevat oppijaa tuottamaan itse omaa tietoa esimerkiksi ongelmanratkaisuprosessissa tai yhdistelemällä eri asioita.
- 3.7 Opintojakso kannustaa oppijaa tekemään omia johtopäätöksiä.
- 3.8 Opintojakso tukee myös erilaisten oppijoiden tiedonrakenteluprosessia ja erilaisia opiskelukäytänteitä.

Kokonaisarvio ja kommentteja / kehitysehdotuksia liittyen opintojakson tiedonrakenteluun:

4 Reflektiivisyys/Opintojakso tukee oman oppimisen arviointia

- 4.1 Opintojakso tukee asenteiden muutoksen arviointia.
- 4.2 Opintojakso tukee taidollisten tavoitteiden oppimisen arviointia.
- 4.3 Opintojakso tukee tiedollisten taitojen oppimisen arviointia.
- 4.4 Opintojakso tukee oppimaan oppimisen taitojen arviointia.
- 4.5 Opiskelun aikainen palaute on oppimista ohjaavaa ja oppijan oman ymmärryksen muodostumista tukeva.
- 4.6 Oman oppimisen arviointimenetelmät ovat monipuolisia.
- 4.7 Oman oppimisen arviointimenetelmät hyödyntävät monipuolisesti erilaista teknologiaa (esimerkiksi oppimispäiväkirjat, portfolioit tai verkkokeskustelut, oppimisblogit, wikit).
- 4.8 Arviointi on ennakoivaa: oppijalla on mahdollisuus verrata omaa osaamistaan tulevassa työssä tarvittavaan osaamiseen – opintojakso antaa tulevaisuuden kuvan, miten työtä tullaan tekemään.

Kokonaisarvio ja kommentteja / kehitysehdotuksia liittyen reflektiivisyyteen:

5 Sisältö

- 5.1 Opintojakson oppisisältö liittyy hyvin opetussuunnitelmaan ja sen tavoitteisiin.
- 5.2 Opintojaksossa on esitetty oppimisen kannalta olennainen ydinsisältö aiheesta.
- 5.3 Opintojaksossa esitetty sisältö muodostaa loogisen ja eheän kokonaisuuden.
- 5.4 Opintojakso on esitetty kohderyhmälle soveltuvalla tavalla.
- 5.5 Opintojaksossa kielen rakenne ja sanasto on soveltuva kohderyhmälle.
- 5.6 Käytetyt käsitteet opintojaksossa ovat oikeellisia (eivät ole virheellisiä).
- 5.7 Opintojaksossa on hyvin avattu asian oppimisen kannalta keskeiset käsitteet ja termit.
- 5.8 Visualisoinneilla (esim kuvilla, animaatioilla) on hyvin avattu hankalasti ymmärrettäviä käsitteitä.
- 5.9 Sisältö on liian monimutkaista kohderyhmälle.
- 5.10 Sisältö on liian helppoa kohderyhmälle.
- 5.11 Opintojakso asettaa oppijalle mielekkäitä haasteita.
- 5.12 Opintojakso ohjaa oppijaa omaan tiedonhakuun ja uusien asioiden / käsitteiden selvittämiseen.